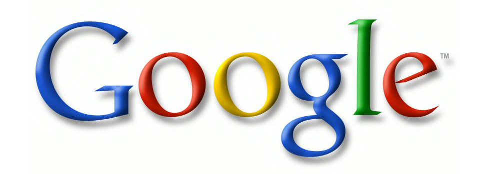
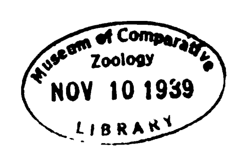







Museum of Comparative
Zoology
NOV 10 1939
LIBRARY

HANDBUCH

DER

PALÆONTOLOGIE

UNTER MITWIRKUNG

VON

W. Ph. SCHIMPER
VORMALS PROFESSOR IN STRASSBURG

Dr. A. SCHENK
PROFESSOR IN LEIPZIG

UND

SAMUEL H. SCUDDER
IN CAMBRIDGE MASS.

HERAUSGEGEBEN

VON

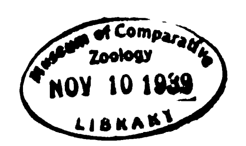
KARL A. ZITTEL
PROFESSOR AN DER UNIVERSITAT ZU MÜNCHEN.

I. ABTHEILUNG

PALÆOZOOLOGIE

II. BAND.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.
DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.
1885.



HANDBUCH DER PALÆONTOLOGIE.

I. ABTHEILUNG.

PALÆOZOOLOGIE

VON

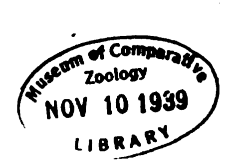
KARL A. ZITTEL.

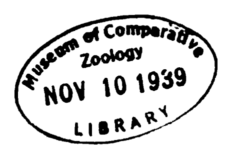
II. BAND.

MOLLUSCA UND ARTHROPODA.

MIT 1109 ABBILDUNGEN.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.
DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.
1881–1885.


Museum of Comparative
Zoology
NOV 10 1939
LIBRARY



V. Stamm.

Mollusca, Weichthiere.

B. Mollusca (s. str.).

1. Classe. **Lamellibranchiata. Blätterkiemener, Muscheln.**[1])

(*Dithyra* Aristoteles, *Bivalvia* Lin., *Acephala* Cuv., *Conchifera* Lam., *Pelecypoda* Goldf., *Cormopoda* Burmeister, *Elatobranchia* Menke.)

Die Muscheln oder Blätterkiemener unterscheiden sich von den zwei höheren Classen der echten Mollusken hauptsächlich durch den Mangel eines Kopfes, durch den Besitz von zwei kalkigen Schalen, durch zwei Mantellappen und paarig entwickelte blattartige Kiemen. Nach dem ersten Merkmal erhielten sie von Cuvier den Namen *Acephala*, während sich die älteren Bezeichnungen *Dithyra* und *Bivalvia* auf die Schalen beziehen. Keiner dieser Namen, denen später Lamarck noch den gleichbedeutenden *Conchiferae* beifügte, konnte sich in der Literatur fest einbürgern, weil unter denselben sowohl Muscheln als Brachiopoden verstanden wurden. Glücklicher gewählt in sachlicher

[1]) Literatur.

Ausser den schon genannten Hand- und Lehrbüchern von Deshayes, Philippi, H. u. A. Adams, Chenu, Bronn und Woodward (Bd. I S. 571) sind als Werke allgemeineren Inhaltes noch hervorzuheben:

Lamarck. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.

Megerle v. Mühlfeldt. Ueber Muscheln. Magazin d. Berl. Gesellsch. naturforschender Freunde Bd. V. 1811.

Schumacher, Ch. Fr. Essai d'un nouveau système des vers testacés. Copenhague 1817.

Deshayes, G. P. Description des coquilles foss. des environs de Paris. Paris 1824—37. 3 vols.

— Description des animaux sans vertèbres découv. dans le bassin de Paris. 3 vols. de texte et 2 vols. d'atlas. Paris 1860—66.

M'Coy. British palaeozoic fossils. 1852.

Stoliczka, Ferd. Cretaceous fauna of southern India vol. III. The Pelecypoda, with a review of all known genera of this class, fossil and recent. Mem. geol. survey of India 1871.

Für Literatur über fossile Faunen vgl. Abschnitt über räumliche und zeitliche Verbreitung; die wichtigere Literatur über einzelne Familien oder Gattungen ist im systematischen Abschnitt angegeben.

Hinsicht war der von Blainville (1814) vorgeschlagene Name *Lamellibranchiata*, den Menke später (1830) aus sprachlichen Gründen in *Elatobranchia* verbesserte. Die Versuche von Goldfuss (1820) und Burmeister (1843), zur Herstellung einer gleichlautenden Terminologie die Benennung *Lamellibranchiata* durch *Pelecypoda* (Beilfüsser) oder *Cormopoda* zu verdrängen, hatten sich keines durchschlagenden Erfolges zu erfreuen.

Der Körper der Muschelthiere ist meist symmetrisch gebaut, oval, rundlich oder quer verlängert, seitlich comprimirt und von zwei fleischigen Mantellappen umhüllt, die ihrerseits wieder von zwei kalkigen Schalen, wie ein Buch von seinen Deckeln, umschlossen werden; unter den Mantellappen befinden sich jederseits zwei grosse blattförmige Kiemen, zwischen denen der Mund, das Herz, Darm, Afterröhre, die Generationsorgane und meist auch ein kräftiger, muskulöser Fuss ihren Platz finden.

Bei der Mehrzahl der Muscheln sind beide Schalen von gleicher Grösse und Form (gleichklappig), seltener ist eine stärker entwickelt als die andere und abweichend gestaltet (ungleichklappig); in allen Fällen liegen sie mit Rücksicht auf das Thier seitlich (nicht oben oder unten) und werden darum als rechte und linke, nicht aber als dorsale und ventrale Klappen, wie bei den Brachiopoden, bezeichnet.

Stellt man das Thier aufrecht, so sind die Schalen mit ihrem oberen Rand oder Schlossrand (Fig. 1 *bc*) entweder durch zahnartige Vorsprünge (Schlosszähne) und ein horniges, elastisches Band (Ligament Fig. 1 *hd*) oder durch letzteres allein verbunden. Nach derselben Ebene sind auch die Mantellappen sowie die Kiemen vollkommen mit einander verwachsen. Eine vorragende Stelle in der Nähe des Schlossrandes bezeichnet in jeder Schale den Punkt, von welchem das Wachsthum begann; es ist dies der Wirbel oder

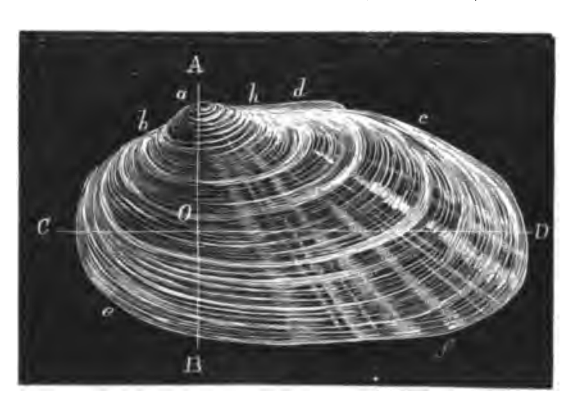


Fig. 1.
Unio batavus Lam. Linke Schale. *a* Wirbel, *hd* äusseres Band, *bc* Schlossrand, *C* Vorderrand, *B* Unterrand, *D* Hinterrand, *AB* Höhe, *CD* Länge, *O* Dicke der Schale.

Buckel (*umbo* Fig. 1 *a*), welcher sich nach vorn einkrümmt; das äussere Band liegt stets hinter den Wirbeln, und dadurch werden Vorderseite (*be*) und Hinterseite (*cf*), sowie Vorderrand (*C*) und Hinterrand (*D*) festgestellt. Der dem (dorsalen) Schlossrand gegen-

überliegende Rand (*ef*) heisst **Unterrand** oder Ventralrand. Eine vom vorderen zum hinteren Rand gezogene Linie (*CD*) bezeichnet die **Länge**, die vom Wirbel zum Unterrand verlaufende Gerade (*AB*) die **Höhe** oder **Breite** und eine von der gewölbtesten Stelle der einen Schale zur anderen Klappe gezogene Senkrechte (*O*) die **Dicke**.

Im Allgemeinen erweisen sich die meisten Muscheln als bilateral symmetrische, gleichklappige, jedoch ungleichseitige Thiere, während die Brachiopoden ungleichklappige, aber gleichseitige Schalen besitzen.

Unter den echten Mollusken gibt es keine cönobitischen Thiercolonieen; jedes Individuum lebt für sich und pflanzt sich geschlechtlich fort. Die Grösse der Lamellibranchiaten schwankt sehr beträchtlich, doch gehören ganz winzige, nur 2—5^{mm} grosse, sowie riesige, $^1/_2$—1^{m} grosse Schalen (*Tridacna*, *Hippurites*, *Ichthyosarcolithes*) zu den seltenen Erscheinungen.

Organisation des Thieres.

Durch die beiden Mantellappen, welche die Schale absondern und die inneren Organe des Thieres bedecken, wird die ganze Form von Thier und Schale bedingt. In vielen Fällen sind dieselben mit Ausnahme des Oberrandes vollständig getrennt und bilden zwei laterale fleischige Blätter, welche sich mit ihrer Aussenfläche den Schalen dicht anlegen und auf ihrer Innenfläche mit Flimmerepithel bekleidet sind. In der Nähe des Randes heften sich die Lappen durch Muskelfasern an die Schale an und bilden dadurch auf deren Innenseite eine mehr oder weniger deutlich markirte Linie, den **Manteleindruck** oder die **Mantellinie** (Fig. 2 *m*). Ueber diese Begrenzungslinie der sog. Mantelscheibe ragt

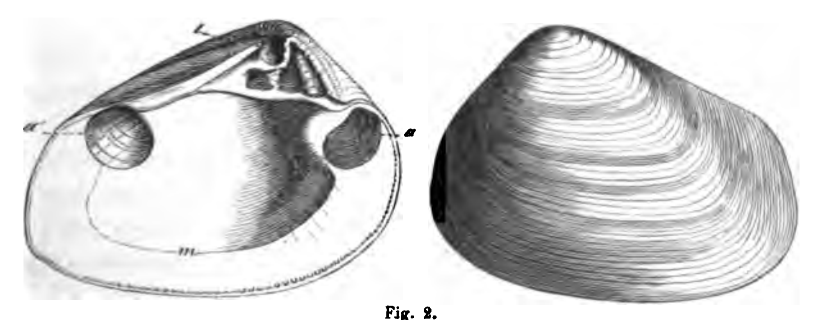


Fig. 2.
Crassatella plumbea Chem. sp. Linke Schale von innen. *m* Manteleindruck, *l* innere Bandgrube, *a* vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck.

noch ein freier, etwas verdickter, schmälerer oder breiterer **Mantelsaum** hervor, welcher glatt oder gefaltet, reichlich mit Gefässen, Drüsen, Pigment erfüllt oder auch mit Tentakeln und Sinnesorganen (Augen) versehen ist. Bei vielen Muscheln verwachsen die beiden Mantellappen mehr oder weniger weit mit einander, so dass das Thier wie von einem Sack eingeschlossen

ist (Fig. 3). Mindestens zwei schlitzförmige Oeffnungen, wovon die eine vorn, die andere hinten liegt, gestatten sowohl dem Wasser Zutritt in den inneren Mantelraum, als auch den Austritt bestimmter Organe. Die Verwachsung der Mantellappen beginnt stets in der Nähe des Hinterrandes und reicht um so weiter nach vorn, je kleiner der muskulöse Fuss (Fig. 3 *p*) ist, welcher durch den vorderen Schlitz heraustritt. Zuweilen beschränkt sich die Verwachsung auf eine kleine Stelle am Hinterrand, so dass nur eine kleinere Oeffnung über derselben von dem grossen vorderen Fussschlitz getrennt wird. Diese hintere Oeffnung dient gleichzeitig zum Einströmen von Wasser, sowie zur Ausfuhr von Excrementen. Bei fortschreitender Verschmelzung der Mantelränder tritt eine Theilung des hinteren Schlitzes durch eine zweite brückenartige Verwachsung ein; es entstehen zwei getrennte Oeffnungen, von denen die untere als Einströmungs-, die obere als Ausfuhröffnung fungirt. Im Verhältniss zu der fortschreitenden Verwachsung der Manteiränder verlängern sich die beiden hinteren Oeffnungen zu muskulösen Röhren oder Siphonen (Fig. 3); der obere derselben heisst Ausfuhr- oder Kloaken-Sipho, der untere Kiemen-Sipho. Beide sind entweder vollständig getrennt oder eine Strecke weit, zuweilen sogar ihrer ganzen Länge nach mit einander verwachsen, bleiben aber auch im letzteren Falle durch eine innere Scheidewand als selbständige Röhren gesondert. Ihre hinteren Oeffnungen sind in der Regel von einem Tentakelkranz umgeben. Die Länge und Stärke der Siphonen ist sehr verschieden; meist können sie durch besondere Muskelfasern in die Schale zurückgezogen werden, zuweilen aber erreichen sie einen solchen Umfang und umgeben sich mit einer so starken, wulstigen Epidermis, dass sie, nicht mehr retractil, dauernd aus dem klaffenden Hinterrand der Schale vorragen. Ueberall, wo die Siphonen bei ansehnlicher Grösse ganz oder theilweise zurückgezogen werden können, verursachen die Anheftstellen der Muskelfasern, welche die Retraction bewerkstelligen, in der Mantellinie eine mehr oder weniger tiefe Einbuchtung (Fig. 4 *s*).

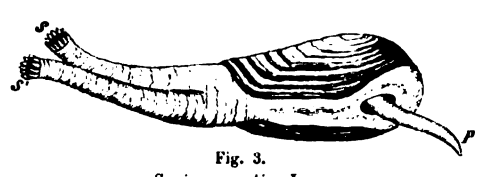


Fig. 3.
Saxicava arctica Lam.
Thier mit fast vollständig verwachsenen Mantellappen.
p Fuss, *s* oberer oder Kloaken-Sipho, *s'* Kiemen-Sipho.

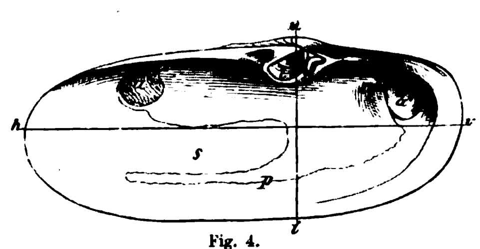


Fig. 4.
Lutraria elliptica Roissy. Linke Schale von innen (²/₃ nat. Gr.).
p Mantellinie, *s* Mantelbucht, *a* vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck, *v h* Länge, *u i* Höhe.

Wo also eine sog. Mantelbucht vorkommt (*Sinupalliata*), kann auf die Anwesenheit zurückziehbarer Siphonen geschlossen werden; wo dagegen der Manteleindruck eine einfache, ununterbrochene Linie bildet (*Integripalliata*), sind die Siphonen entweder klein und entbehren der Retractormuskeln oder sie fehlen vollständig.

Durch die untere Siphonalröhre bewegt sich beständig ein Wasserstrom nach innen, welcher direct zu den Kiemen führt. An der Oberfläche dieser ziemlich ausgedehnten Blätter sammeln sich alle mit dem Wasser eindringende Körperchen, von denen die zur Ernährung brauchbaren nach dem in der Nähe der Wirbel gelegenen Munde geführt, während die unverdaulichen nebst den Excrementen des Darms von dem nach aussen fliessenden Strom der oberen Siphonalröhre beseitigt werden.

Die Kiemen sind paarig entwickelt und bestehen jederseits aus zwei dünnen Blättern von gitterförmiger Beschaffenheit, welche unmittelbar unter den Mantellappen liegen. Zahlreiche Wimperhaare auf ihrer Oberfläche bewirken eine beständige Wasserströmung. Das äussere Kiemenblatt bleibt häufig hinter dem inneren an Grösse zurück, ja kann unter Umständen fast ganz verkümmern oder mit dem inneren verwachsen. Ein gitterförmiges System chitinöser Hohlleistchen bildet gewissermassen ihr festes Gerüst, und manchmal bleiben diese Leistchen unverbunden und stellen parallele Reihen feiner Fädchen dar. Das Blut wird den Kiemen durch ein mit zwei Ohren versehenes Herz zugetrieben, welches auf der Rückenseite des Thieres, unter dem Schloss gelegen ist. Vor dem Herzen befindet sich der Mund, eine mit lappenförmigen Anhängen versehene, jedoch besonderer Kauwerkzeuge (wie Kiefer oder Zunge) entbehrende Querspalte, die in eine kurze Speiseröhre und darauf in eine als Magen bezeichnete Erweiterung führt. Ein stark verlängerter von Leber und Geschlechtsdrüsen umlagerter Darm erstreckt sich unter mancherlei Windungen in den Fuss, steigt darauf hinter dem Magen wieder in die Höhe, durchbohrt merkwürdigerweise das Herz und tritt darauf als Afterröhre in die hintere Mantelhöhle oder in den oberen Kloakensipho ein. Neben Leber und Geschlechtsorganen befinden sich auf der Dorsalseite des Thieres auch die Nieren, sowie drei Paare bei allen Lamellibranchiaten ziemlich gleichmässig angeordnete Ganglienknoten (Schlundganglion, Fuss- und Kiemenganglion), von denen ein ziemlich verwickeltes System von Nervenfäden nach verschiedensten Richtungen ausgeht. Als Gehörorgane werden paarige, mit dem Fussganglion verbundene Blasen gedeutet; als Augen bunte Pigmentflecken am Mantelsaum oder am Ende des unteren Sipho; als Tastorgane dienen wahrscheinlich die beiden Mundanhänge, sowie die Ränder und Tentakeln der hinteren Einströmungsröhre.

Ein sehr kräftiges, muskulöses Bewegungsorgan, der sog. Fuss (Fig. 3 *p*), ist bei den meisten Muschelthieren entwickelt und liegt im vorderen und unteren Theil der Leibeshöhle, umgeben von den Kiemen und Mantellappen. Meist ist er seitlich zusammengedrückt, beilförmig, keulenförmig, wurmförmig, zuweilen auch knieförmig gebogen und stets vollkommen in die Schale zurückziehbar. Er dient zum Kriechen, Springen oder zum Einbohren in Sand, Schlamm, Holz oder festes Gestein. Bei den bohrenden Muscheln wird der Fuss zum Anstemmen des Körpers benützt, sowie zu einer drehenden Bewegung der Schale, welche auf der Vorderseite mit Rauhigkeiten oder Stacheln besetzt ist und wie eine Feile auf Holz oder Kalkstein einwirkt. Nach Hancock ist der Fuss gewisser Pholaden mit zahlreichen winzigen Kieselkörperchen imprägnirt und dadurch zum Bohren besonders geeignet. Die zur Retraction und Bewegung des Fusses dienenden Muskeln heften sich in der Regel vorn über oder neben dem Schliessmuskel an und hinterlassen daselbst auf der Schale Eindrücke.

Bei vielen Muscheln besitzt der Fuss an seiner unteren Fläche eine Furche, die mit einer Drüse in Verbindung steht, welche hornige, chitinartige Fäden absondert. Vereinigen sich dieselben zu einem Büschel (Byssus), so können die Schalen mittelst dieser Byssusfäden an fremden Körpern festgeheftet werden. Meist steht die starke Entwickelung des Byssus in umgekehrtem Verhältniss zur Stärke des Fusses; derselbe ist bei den Hauptbyssusträgern (*Mytilidae*, *Pectinidae*) klein und schwach; bei manchen Gattungen verkümmern Fuss und Byssus zugleich (*Ostreidae*).

Zu den durch kräftige Entwickelung ausgezeichneten Organen gehören die Muskeln (*adductores*), welche das Schliessen der Schalen bewirken; sie bestehen aus einem dicken Bündel meist ungestreifter Muskelfasern, die sich quer von einer Schale zur anderen erstrecken. Von den zwei, meist ziemlich gleichmässig entwickelten Muskeln befindet sich der eine in der Nähe des vorderen, der andere in jener des Hinterrandes; öfters existirt nur ein einziger und zwar der hintere Schliessmuskel.

Die Muschelthiere sind in der Regel getrennten Geschlechtes, selten Hermaphroditen; bei den ersteren lassen sich männliche und weibliche Thiere hin und wieder durch kleine Abweichungen unterscheiden. Die befruchteten Eier durchlaufen ihre ersten Embryonalstadien innerhalb der Schalen des Mutterthieres. Die ausgeschwärmten Larven zeichnen sich durch einen breiten Wimperrand (Velum) am vorderen Pole aus. Die Schalen erscheinen schon frühzeitig, weichen jedoch in ihrer anfänglichen Form zuweilen so sehr von der definitiven ab, dass man z. B. junge Embryonen von *Unio* lange Zeit für Parasiten der letzteren ge-

halten hat. Ueber die Veränderungen der Schalen in den verschiedenen ontogenetischen Stadien liegen bis jetzt erst wenige Beobachtungen vor; auch haben diese Verhältnisse noch keine Verwerthung in der Systematik gefunden.

Die Schale

wird zum Theil von der Aussenfläche der Mantellappen, zum Theil von dem verdickten Saum des Mantels abgesondert und besteht demgemäss aus zwei histologisch verschiedenen Schichten. Die äussere von dem Mantelsaum gebildete Schicht ist aus prismatischen, mit kohlensaurem Kalk ausgefüllten Zellen zusammengesetzt, die senkrecht zur Mantelfläche stehen; die innere besteht aus zahlreichen, dicht über einander liegenden parallelen Blättern, ohne weitere Zellenstructur. Eine hornige, chitinöse Epidermis überzieht ausserdem in verschiedener Dicke die Schalen und läuft bisweilen in feine Haare oder Borsten aus. Jedem Mantellappen entspricht eine Schalenklappe (Valve); zuweilen kommen noch ein oder mehrere accessorische Schalenstücke auf der Rücken- und Vorderseite hinzu (*Pholadidae*) oder die stark verlängerten und verwachsenen Mantellappen sondern eine kalkige Röhre ab, in welcher die Schale entweder frei liegt (*Teredo*) oder ganz oder theilweise damit verwachsen ist (*Teredina*, *Aspergillum*, *Clavagella* Fig. 5). Die dorsalen Ränder beider Schalen sind in der Regel durch ein hornartiges, elastisches Band (Ligament, *ligamentum*) mit einander verbunden. Dasselbe liegt hinter oder unter den Wirbeln, ist bald äusserlich sichtbar und dann von faseriger oder häutiger Structur (Fig. 6), bald eingeschlossen in einer besonderen Grube des Oberrandes (innerliches Ligament, *cartilage*) und dann von knorpeliger Beschaffenheit (Fig. 2 u. 4). Nicht selten ist das Band in ein innerliches und äusserliches Ligament getheilt. Durch seine Elasticität sucht es die Schalen am Oberrand möglichst eng zusammenzuziehen und bewirkt damit zugleich ein Auseinanderklaffen des unteren, vorderen und hinteren Randes, wenn nicht die Schliessmuskeln Widerstand leisten. Das äusserliche Band (*ligamentum*) liegt häufig in einer Furche oder heftet sich an besonderen etwas hervorragenden und durch eine Furche begrenzten



Fig. 5. *Clavagella Caillati* Desh. Eocän. Grignon.

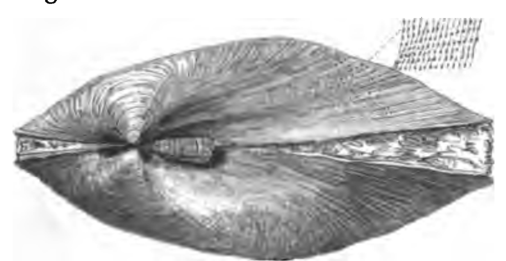


Fig. 6. *Homomya calceiformis* Ag. Mit wohlerhaltenem äusseren Ligament.

Schalenleisten an, welche man Bandnymphen (*nymphae* Lin.) oder Stützen (*fulcra*) nennt.

Bei einigen Gattungen (*Isocardia*, *Diceras*, *Caprina* etc.) spaltet sich das äussere Band gegen vorn in zwei nach den Wirbeln verlaufende Furchen. Bei den Arciden ist das breite aber sehr dünne Band auf der Oberfläche einer ebenen dreieckigen Fläche (Area) unter den Wirbeln befestigt; bei anderen Gattungen (*Ostrea*, *Pecten* etc.) füllt es eine dreieckige Grube unter den Wirbeln aus; bei den Aviculiden (*Perna*, *Gervillia*, *Inoceramus*) ist es auf eine grössere oder kleinere Anzahl isolirter Gruben des Dorsalrandes vertheilt. Das innere knorpelige Ligament umschliesst zuweilen (*Anatinidae*) ein kleines Kalkstückchen. In seltenen Fällen (*Rudistae*, *Pholadidae*) fehlt das Ligament vollständig.

Zur festeren Verbindung der beiden Schalen dienen ausser dem Band auch noch zahnartige Vorsprünge und Vertiefungen am oberen Rand, welche zusammen das Schloss (*cardo*, *charnière*, *hinge*) bilden. Es befinden sich dieselben auf den schmäleren oder breiteren zusammenstossenden Flächen des Oberrandes der beiden Klappen, der sog. Schlossplatte. Zahl, Form und Grösse der Zähne und Gruben sind in systematischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit; man unterscheidet die unmittelbar unter den Wirbeln gelegenen in der Regel als Mittelzähne oder Schlosszähne (*dentes primarii* oder *cardinales*) von den mehr seitwärts gerückten Seitenzähnen (*dentes laterales*). Zuweilen sind die Zähne durch schwielige Leisten ersetzt oder fehlen auch gänzlich.

Die Wirbel (*nates, apices, umbones, crochets, beaks*) sind der älteste und meist auch der mehr oder weniger über den Schlossrand vorragende Theil der Schalen. Sie sind hohl, entweder genähert, so dass sie sich fast berühren, oder entfernt (*Arca*), häufig nach vorn, nach der Seite, selten nach hinten gekrümmt und bei den Süsswasserbewohnern fast immer angefressen. Unter den Wirbeln zeigt die Vorderseite zuweilen ein durch abweichende Sculptur ausgezeichnetes vertieftes und häufig scharf begrenztes Feldchen, die sog. Lunula. Hinter den Wirbeln kommt hin und wieder ein vertieftes längliches Feld oder Schildchen (*area, areola, écusson, escutcheon*) vor.

Die äussere Verzierung der Schalen [1]) durch concentrische, radiale oder quere Linien, Furchen, Rippen, Falten, Knotenreihen u. s. w. wird vor allem bedingt durch die Beschaffenheit des Mantelsaums, welcher die äussere Schalenschicht absondert; auch die an fossilen Arten höchst selten erhaltene Färbung wird durch Pigmentzellen des Mantelsaums hervorgerufen.

[1]) Näheres über Terminologie bei Philippi, Handbuch der Conchyliologie (1853) S. 73—87.



Auf der Innenfläche der Muschelschalen fallen zunächst die Eindrücke der grossen Schliessmuskeln (*impressiones musculares*) in die Augen. Bei der Mehrzahl der Gattungen sind zwei Eindrücke, ein vorderer (*adductor anterior* Fig. 2 u. 4) und ein hinterer (*adductor posterior*) vorhanden, deren Grösse, Gestalt und Tiefe sehr verschieden sein kann. Wird der vordere Muskel sehr klein (*Mytilus*), so erhält man die Gruppe der *Heteromyaria*; verkümmert derselbe ganz, die der *Monomyaria*. Zuweilen kommen bei den mit zwei gleichstarken Muskeln versehenen *Dimyariern* besondere vorstehende Leisten oder Kalkblätter vor, auf denen sich die Muskelfasern anheften. Die Muskeleindrücke werden im Innern der Schale durch die bereits S. 3 beschriebene einfache oder mit Bucht versehene Mantellinie verbunden.

Ueber die Mikrostructur der Kalkschalen hat W. Carpenter[1]) die eingehendsten Untersuchungen angestellt. Abgesehen von der Epidermis unterscheidet man zwei deutlich geschiedene Schichten: eine äussere prismatische und eine innere blättrige, die je nach den einzelnen Familien sehr verschieden gebildet und ausgedehnt sein können (Fig. 7).

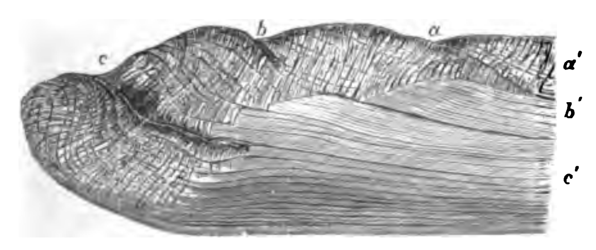


Fig. 7.
Verticaler Schnitt durch die Schale von *Unio occidens*. Die äussere faserig-prismatische Schicht (*c b a*) bildet mehrere Absätze, welche die successive Entstehung der Schale veranschaulichen; *c' b'* innere blättrige Schicht (stark vergr., nach Carpenter).

Die äussere zellig-prismatische Schicht wird vom freien Saum des Mantels abgesondert und ist darum bei den Formen mit vollständig gespaltenen Mantellappen am stärksten entwickelt. Sie besteht aus dicht an einander gelagerten, jedoch seitlich nicht zusammengedrückten prismatischen Zellen oder Kalksäckchen, die senkrecht zur Oberfläche der Schale stehen und sich innerhalb einer sehr dünnen häutigen Membran entwickeln. Grösse, Dicke und Form dieser Prismen variiren ausserordentlich (Fig. 8). Viele derselben bewahren ihrer ganzen Länge nach gleichmässige Stärke, öfters schalten sich aber auch andere mit zuge-

[1]) Reports of the British association for the advancement of Sciences 1843 p. 71; 1844 p. 1—23; 1847 p. 93—107; ferner in Todd's „Cyclopaedia of Anatomy and Physiology 'Shell'". Schöne Abbildungen auch in Nathusius-Koenigsborn, Nichtzelluläre Organismen etc. 1877.

spitztem Ende zwischen die älteren Prismen ein und verursachen hierdurch grössere oder geringere Unregelmässigkeiten in der Anordnung. Am deutlichsten sind die Prismen bei *Pinna*, *Trichites* und *Inoceramus*,

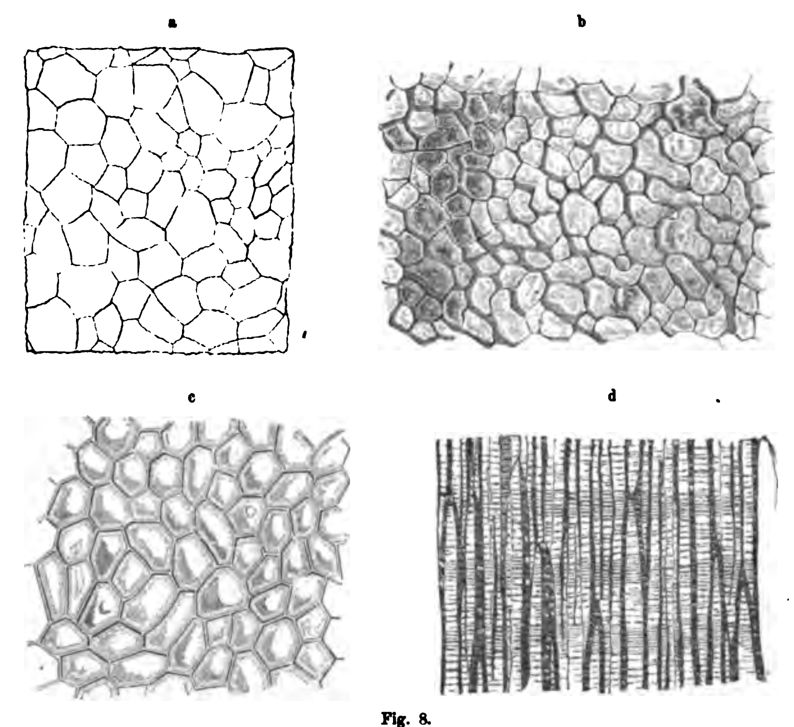


Fig. 8.
a Schnitt parallel der Oberfläche durch die Prismenschicht einer fossilen *Pinna*. b Schnitt in gleicher Richtung durch eine recente *Pinna*-Schale, mit unregelmässigen Prismen. c Schnitt parallel der Oberfläche von *Pinna*, mit Salzsäure behandelt, so dass nur die organischen Hüllen der Zellen übrig blieben. d Schnitt vertical zur Oberfläche durch die Prismenschicht einer recenten *Pinna*. (Sämmtliche Figuren stark vergr., nach Carpenter.)

wo sie fast die ganze Schale zusammensetzen, entwickelt; auch bei den Aviculiden, Ostreiden und Unioniden zeichnet sich die äussere Schalenschicht durch ansehnliche Stärke aus; bei den *Anatiniden* und *Myiden* erreichen die Prismen meist nur geringe Grösse; dieselben sind sehr schwach angedeutet bei den *Pectinidae*, *Limidae*, *Mytilidae* und *Tridacnidae*. Die gröbsten Zellen sind bis jetzt bei *Inoceramus* und *Pinna*, die feinsten bei *Pandora* beobachtet worden, wo 250 auf den Querschnitt einer einzigen Zelle der ersteren kommen.

Eine eigenthümliche Beschaffenheit zeigt die äussere Schalenschicht bei den Rudisten. Hier stehen die sechsseitigen, zuweilen sehr grossen Prismen nicht senkrecht, sondern parallel zur Schalendicke, ihre Wandungen sind gemeinsam, vollkommen mit einander verschmolzen, und das Innere der Zellen hohl, nicht mit Kalksubstanz ausgefüllt. Zahl-

reiche parallele Querböden theilen die Prismen ab und veranlassen dadurch eine gitterförmige Structur (Fig. 9b).

Die innere Schalenschicht nimmt bei den meisten Muscheln in beträchtlich grösserem Maasse an dem Aufbau der Schalen Theil, als die äussere. Sie besteht aus zahllosen, überaus dünnen Blättern, von denen die ältesten und kleinsten in der Wirbelregion von den Mantellappen abgesetzt werden. Mit dem Alter und der Grösse der Schale wächst ihre Anzahl, indem jedes spätere Blättchen mit seinem Rande etwas weiter als die vorhergehenden vorragt. Meist sind die feinen, dicht auf einander geschichteten Lamellen etwas wellig gebogen oder gefältelt (Fig. 10). Je zarter und durchsichtiger sie sind, desto verschiedenartiger mischen sich die durchfallenden und gebrochenen Lichtstrahlen und veranlassen dadurch jene Interferenzerscheinungen, welche als Perlmutterglanz bekannt sind. Im Allgemeinen hat die innere blättrige Schicht entweder porzellanähnliche oder perlmutterartige Beschaffenheit. Ihre Farbe ist fast immer weiss, jene der äusseren Prismenschicht öfters bräunlich.

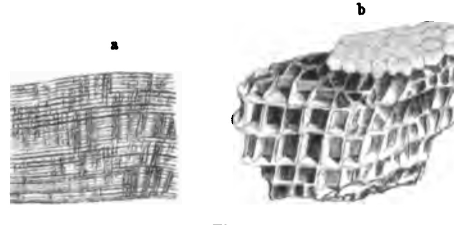


Fig. 9.
a Verticalschnitt durch die Schale von *Trichites* aus dem oberen Jura. b äussere Schalenschicht eines *Radiolites* aus der Kreide vom Monte Gargano mit hohlen prismatischen Zellen (nat. Gr.).

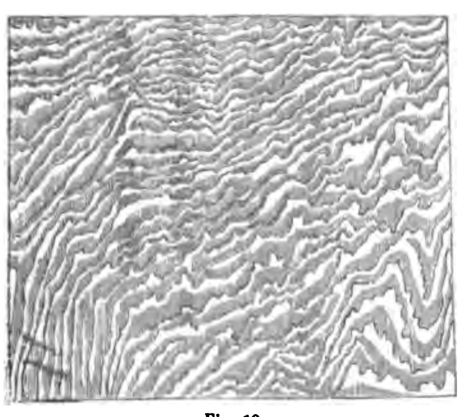


Fig. 10.
Innere Schalenschicht von *Meleagrina margaritifera* (stark vergr., nach Carpenter).

Zuweilen beobachtet man in einer oder auch beiden Schalenschichten ein Netzwerk anastomosirender Röhrchen (*Anomia*, *Chama*), oder es laufen gerade oder gebogene Röhren schief durch die Schichten (*Arca*, *Pectunculus*). Nach Kölliker rühren jedoch diese Canälchen meist von bohrenden Algen her und stehen in keiner Beziehung zur ursprünglichen Structur. Hin und wieder zeigen einzelne Partieen der innern Schicht vollständig krystallinisches Gefüge, ja es können sich in Zwischenräume der Lamellen sogar deutliche Kalkspathkryställchen absetzen.

Eine besondere Modification der inneren Schalenschicht beobachtet man an den Perlen, jenen rundlichen Ausscheidungen von kohlensaurem

Kalk um kleine fremde Körper, welche entweder in den Mantel oder auf die innere Oberfläche der Schale gelangt sind und nun von successiven Kalkschichten umhüllt werden. Die Structur der Perlen ist ausgezeichnet concentrisch-blättrig. Dieselben finden sich bei verschiedenen Gattungen, die grösseren, zu Schmuckgegenständen verwendbaren, werden nur von *Meleagrina* und *Unio* erzeugt.

Nach der chemischen Zusammensetzung bestehen die Muschelschalen fast aus reinem kohlensauren Kalk; zuweilen mischen sich noch kleine Quantitäten von phosphorsaurem Kalk, Kieselerde, Thonerde und organischer Substanz bei. Schon Brewster hatte gefunden, dass die Perlmutterschicht gewisser Muscheln doppelte Strahlenbrechung zeige, und G. Rose wies 1858 (Abhandl. Berl. Akad. S. 63) nach, dass die äussere Schalenschicht von *Pinna* aus Kalkspath, die innere aus Aragonit, bei *Ostrea* dagegen beide Schichten aus Kalkspath zusammengesetzt seien. Nach Sorby bestehen sehr viele Muscheln vollständig aus Aragonit [1]. Es scheint nach diesen Untersuchungen die histologische Beschaffenheit unabhängig von der Molekulargruppirung zu sein; den zerstörenden Einflüssen beim Fossilisationsprocess gegenüber verhalten sich jedoch Kalkspath- und Aragonitschalen sehr verschieden. Die ersteren zeigen eine ziemlich beträchtliche, die letzteren eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit gegen die auflösende Thätigkeit kohlensäurehaltiger Gewässer. In Ablagerungen, wo fast alle fossilen Muscheln oder Schneckengehäuse zerstört und nur durch Steinkerne angedeutet sind, findet man wohlerhaltene Schalen von *Ostrea*, *Pecten*, *Pinna*, *Trichites* u. a. Noch bemerkenswerther tritt die verschiedene Löslichkeit von Kalkspath und Aragonit hervor, wenn die äussere Schalenschicht aus ersterem, die innere aus dem zweiten Mineral besteht. Bei fossilen Arten von *Inoceramus*, *Pinna*, *Spondylus*, *Plicatula*, *Mytilus* und namentlich bei gewissen Rudisten (*Sphaerulites*, *Radiolites*) ist dies häufig der Fall. Die äussere Prismenschicht bleibt darum häufig vollständig erhalten, während die innere blättrige total aufgelöst und weggeführt ist. Durch Nichtbeachtung dieses Umstandes wurden von älteren Paläontologen manche irrige Genera in die Systematik eingeführt. Nach Sorby (Quart. journ. 1879. Anniv. Address) wandeln sich Aragonitschalen während des Fossilisationsprocesses zuweilen in Kalkspath um und werden dadurch erhaltungsfähiger.

Die Lebensweise der Muscheln

bietet wenig Verschiedenheit, da sie durch ihre ganze Organisation lediglich auf das Wasser angewiesen sind. Weitaus die meisten sind Meeres-

[1]) Die Aragonitschalen ritzen Doppelspath und haben ein spec. Gewicht von 2,93, während Kalkspath nur eine Eigenschwere von 2,72 besitzt.

bewohner; eine geringe Zahl (höchstens 1/5 aller lebenden Arten) hält sich in süssem Wasser auf. Die meisten Süsswasserformen gehören zu den Integripalliaten, unter denen die formenreiche Familie der *Nayadidae* (*Unio*, *Anodonta*, *Mycetopus* etc.) lediglich Süsswasserbewohner enthält, während z. B. bei den *Cyreniden*, *Mytiliden* und *Cardiiden* limnische, brakische und marine Formen vorkommen. Eine beschränkte Anpassungsfähigkeit mariner Arten an brakisches und selbst süsses Wasser ist vielfach nachgewiesen worden (*Cardiidae*, *Mytilidae*, *Corbulidae*). Alle Süsswassermuscheln zeichnen sich durch dicke, dunkelgrüne, gelbliche oder braune Epidermis und meist auch durch angefressene Wirbel aus.

Die marinen Muscheln leben in verschiedenen Tiefen, die dickschaligen, buntgefärbten und mit reichen Verzierungen versehenen in der Regel an der Küste auf steinigem oder sandigem Grund; in grösserer Tiefe verlieren sich die Farben und die Schalen werden zart und dünn. Weitaus die meisten Arten leben in Tiefen zwischen 0—35 Faden, mit 200 Faden nimmt ihre Zahl beträchtlich ab und nur ganz vereinzelte Formen sind aus 1500—2500 Faden Tiefe hervorgeholt worden. Die Tiefseebeobachtungen haben bei den Lamellibranchiaten keine allgemeinen, für ganze Familien oder Gattungen gültigen Gesetze geliefert, im Gegentheil gezeigt, dass häufig gewisse Arten ein und derselben Sippe in grosser Tiefe, andere nur in seichtem Wasser vorkommen. Im Allgemeinen erweist sich jedoch die geographische Verbreitung einer Species um so ausgedehnter, in je verschiedenartigeren bathymetrischen Zonen dieselbe auszuhalten vermag.

Für die Beurtheilung der Entstehung geologischer Ablagerungen bieten die Lebensverhältnisse der Mollusken besonderes Interesse. Das reichliche Vorkommen von Mytiliden, Mactriden, Soleniden, Pholadiden u. a. in einer Ablagerung beweist deren Absatz in der Nähe einer seichten Küste, während sich z. B. die dünnschaligen Pholadomyiden und Anatiniden vorzugsweise in ehemaligem schlammigen Grunde tieferer Gewässer finden. Gewisse Gattungen sind mit einer Klappe auf steiniger Unterlage aufgewachsen (*Ostreidae*, *Anomidae*, *Spondylidae*, *Chamidae*, *Rudistae*), während sich andere durch einen starken Byssus dauernd an fremde Körper anheften (*Mytilidae*, *Aviculidae*, *Limidae*). Eine freie, freilich langsame Ortsbewegung kommt vielen Muscheln zu; einige (*Pectinidae*, *Limidae*, gewisse *Mytilidae*) schwimmen, die meisten kriechen mit Hülfe ihres Fusses (*Arcidae*, *Nuculidae*, *Lucinidae*, *Cyprinidae*, *Veneridae*, *Nayadidae* etc.). Unter den Dimyariern graben sich die mit langen Siphonen und geschlossenem Mantel versehenen Formen mit Vorliebe in Sand und Schlamm ein und eine Anzahl von Bohrmuscheln höhlen sich in Stein oder Holz förmliche Wohnräume aus (*Lithodomus*, *Saxicava*, *Venerupis*, *Pholas*, *Teredo* etc.).

Da sich im Allgemeinen die fossilen Lamellibranchiaten mehr oder weniger eng an die jetzt lebenden anschliessen, so dürfen dieselben, allerdings mit Vorsicht, zur Ermittelung klimatischer und paläo-geographischer Verhältnisse verwerthet werden. Derartige Folgerungen erlangen eine um so sicherere Grundlage, je mehr eine Ablagerung zeitlich der Gegenwart nahe gerückt ist und je enger ihre fossilen Muscheln sich an Formen der Jetztzeit anschliessen.

Classification.

Bei der grossen Verbreitung der Lamellibranchiaten in den Meeren und süssen Gewässern der Jetztzeit hat sich die Systematik naturgemäss stets vorherrschend auf die recenten Formen gestützt, und die Paläontologie wird bei dieser Molluskenclasse um so mehr in Abhängigkeit von der Zoologie bleiben müssen, als ihr bei den fossilen Muscheln lediglich nur die Schalen zur Verfügung stehen. Auf letztere waren allerdings auch die älteren conchyliologischen Systeme fast ausschliesslich aufgebaut; erst später fanden die anatomischen Verhältnisse gebührende Berücksichtigung. Je nachdem nun dem einen oder anderen Merkmal grösseres oder kleineres Gewicht beigelegt wurde, entstanden eine Reihe systematischer Versuche. Linné fasste die Lamellibranchiaten unter dem Namen *Conchae* zusammen und unterschied 14 Gattungen, die alle noch jetzt, allerdings in sehr eingeschränkter Weise, angenommen werden. Im Gegensatz zu Linné, welcher das Hauptgewicht auf die Form der Schalen und besonders auf die Beschaffenheit des Schlosses legte, stellte Adanson im Jahre 1757 mit Berücksichtigung des Thieres eine Anzahl neuer Gattungen auf.

Die meisten nachfolgenden Schriftsteller folgten dem grossen Schweden und begnügten sich, wie Bruguière, die Zahl der Genera zu vermehren. Mit der anatomischen Zergliederung der Mollusken begannen zuerst Pallas und namentlich Poli. Letzterer schlug eine neue Nomenclatur vor, indem er die Gattungsnamen lediglich auf das Thier und dessen anatomische Verhältnisse bezog und dadurch an Stelle vieler älterer Namen neue setzte (z. B. *Glaucus* für *Lima*, *Cerastes* für *Cardium* etc.).

Von Cuvier rührt die Eintheilung der Mollusken in 5 Classen her, wobei die der *Acephala* wieder in zwei Ordnungen: 1. schalentragende, 2. schalenlose, zerspalten wurde. Erstere entsprechen den heutigen Lamellibranchiaten, bei denen Cuvier 5 Familien: *Ostracea*, *Mytilacea*, *Tridacnacea*, *Cardiacea* und *Inclusa*, unterschied. Das Cuvier'sche System wurde in vortrefflicher Weise weiter entwickelt durch Lamarck, der namentlich in der scharfen Umgrenzung von Familien und Gattungen glücklich war. Lamarck theilte die Muscheln oder *Conchifères* in Zwei-

muskler (*Dimyaria*) und Einmuskler (*Monomyaria*) ein. Zu letzteren gehören als I. Section die Muscheln mit linearem, randlichem Ligament (*Tridacnacea*, *Mytilacea*, *Malleacea*), als II. Section die Muscheln mit dreieckiger Bandgrube unter den Wirbeln (*Pectinides*, *Ostraceae*) und als III. Section die bandlosen *Rudistae* und *Brachiopoda*. Die *Dimyaria* werden in 13 Familien zerlegt.

Sowohl in der zweiten, vielfach vermehrten Auflage der Lamarck-schen „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres" als auch in seinen späteren selbständigen Werken hielt Deshayes streng an den Grundlagen des von Lamarck aufgestellten Systemes fest und verschaffte demselben namentlich in paläontologischen Kreisen mehrere Jahrzehnte hindurch fast unbedingte Anerkennung. Wenig beachtet wurden dagegen die Classificationsversuche von Montfort, Megerle v. Mühlfeldt, Chr. F. Schumacher u. A.

Nur Alcide d'Orbigny [1]) fand für seine abweichende Anschauung und insbesondere für die Eintheilung in *Sinupalliata* und *Integripalliata* Anhänger. Für ihn ist die symmetrische Ausbildung und Lage des Thieres entscheidend; nach diesem Princip gibt es bei den Lamellibranchiaten zwei Ordnungen: *Orthoconchae* und *Pleuroconchae*. Erstere haben symmetrische Schalen und Thiere und zeigen in normaler Lage aufrechte Stellung, die Pleuroconchen dagegen sind unsymmetrisch und liegen auf der Seite. Die erste, den *Dimyaria* Lamarck's ungefähr entsprechende Ordnung wird wieder in *Sinupalliata* und *Integripalliata* abgetheilt.

S. P. Woodward schliesst sich im Wesentlichen an Lamarck an, verwendet aber als oberstes Eintheilungsprincip die Anwesenheit oder das Fehlen von Siphonen. Er erhält damit die Sectionen *Asiphonidae* und *Siphonidae*, wovon die letzteren wieder in *Integripalliata* und *Sinupalliata* zerfallen. Gray's Classification (Proceed. zoological Society 1847 p. 183) beruht in erster Linie auf der Beschaffenheit des Fusses (*Phyllopoda*, *Cladopoda*, *Goniopoda*, *Pogonopoda* und *Micropoda*). Dieselbe hat wenig Beifall gefunden, dagegen wurden seine zahlreichen neuen Familien in dem trefflichen Werke der Gebrüder Adams zum grössten Theil angenommen und schärfer charakterisirt.

Mit Recht ist neuerdings von mehreren Autoren und namentlich von Stoliczka betont worden, dass alle bis jetzt vorgeschlagenen grösseren Abtheilungen der Lamellibranchiaten keine bestimmte Begrenzung zulassen. So sind die *Monomyaria* Lamarck's mit den *Dimyaria* durch eine Zwischengruppe (*Heteromyaria*) verknüpft. Auch der Mangel oder die Entwickelung einer Mantelbucht zeigt sich nicht strenge an natürliche Gruppen gebunden. In mehreren Familien der Integripalliaten kommen

[1]) Paléontologie française. Terrains crétacés vol. III. 1843.

gewisse Gattungen mit Mantelbucht vor, und umgekehrt fehlt dieselbe zuweilen in Abtheilungen, wo sonst in der Regel eine solche vorkommt.

Mögen die erwähnten Merkmale auch der absoluten Schärfe entbehren und die einzelnen Abtheilungen in mannigfacher Weise mit einander verbunden sein, so dürfte es sich dennoch aus Zweckmässigkeitsgründen empfehlen, die grösseren systematischen Gruppen, wie *Siphonida* und *Asiphonida*, *Monomyaria* und *Dimyaria*, *Integripalliata* und *Sinupalliata* festzuhalten, anstatt dieselben, weil sie sich nicht in allen Fällen stichhaltig erweisen, nach dem Vorgange der Gebrüder Adams und Stoliczka's gänzlich fallen zu lassen und die Lamellibranchiaten in eine fortlaufende Reihe von Familien zu zerlegen, von denen dann einzelne, näher verwandte wieder zu Gruppen vereinigt werden, die meist einer der älteren Lamarck'schen Familien entsprechen.

Im nachfolgenden systematischen Abschnitt wurden die Hauptgruppen des trefflichen Woodward'schen Handbuchs beibehalten, für die Familien dagegen hauptsächlich Stoliczka's Revision der Pelecypoden zu Grunde gelegt. Die ausserordentliche Zersplitterung der Genera, welche namentlich von den nordamerikanischen Conchyliologen begünstigt wird, hat bis jetzt bei den europäischen Paläontologen noch wenig Nachahmung gefunden, doch wird man sich auf die Dauer, bei stets wachsendem Material, einer stärkeren Gliederung der systematischen Einheiten kaum entziehen können. Indem im nachfolgenden Abschnitt die schärfer umgrenzten Formenkreise als Genera und die kleineren, darin enthaltenen Gruppen als Subgenera aufgeführt werden, habe ich versucht, beiden gegenwärtig verbreiteten Anschauungen Rechnung zu tragen.

Systematische Uebersicht der Lamellibranchiaten.

I. Ordnung. **Asiphonida.**

Mantellappen getrennt, Siphonen fehlen. Manteleindruck ohne Bucht.

A. **Monomyaria.**

Nur ein einziger (hinterer) Schliessmuskel vorhanden.

1. Familie. **Ostreidae.** (Lam.) Gray.
2. „ **Anomiidae.** Gray.
3. „ **Spondylidae.** Gray.
4. „ **Limidae.** d'Orbigny.
5. „ **Pectinidae.** Lam.

B. **Heteromyaria.**

Mantellappen getrennt; Schale häufig ungleichklappig. Vorderer Muskeleindruck sehr klein, hinterer gross.

6. Familie. **Aviculidae.** d'Orbigny.
7. „ **Mytilidae.** Lam.
8. „ **Prasinidae.** Stoliczka.
9. „ **Pinnidae.** Gray.

C. **Homomyaria.**

Mantellappen getrennt oder am Hinterrand durch eine Brücke verbunden. Beide Schliessmuskeleindrücke gleichmässig entwickelt.

10. Familie. **Arcidae.** Lam.
11. „ **Nuculidae.** Gray.
12. „ **Trigoniidae.** Lam.
13. „ **Aetheriidae.** Lam.
14. „ **Nayadidae.** Lam.
15. „ **Cardiniidae.** Zitt.

II. Ordnung. **Siphonida.**

Thier mit Siphonen; Mantellappen mehr oder weniger verwachsen; Beide Muskeln kräftig entwickelt (*Dimyaria*).

A. **Integripalliata.**

Siphonen kurz, nicht zurückziehbar. Manteleindruck einfach, ohne Bucht.

16. Familie. **Solemyidae.** Gray.
17. „ **Astartidae.** Gray.
18. „ **Crassatellidae.** Gray.
19. „ **Megalodontidae.** Zitt.
20. „ **Chamidae.** Lam.
21. „ **Rudistae.** Lam.
22. „ **Tridacnidae.** Gray.
23. „ **Verticordiidae.** Stoliczka.
24. „ **Galeommidae.** Gray.
25. „ **Erycinidae.** Desh.
26. „ **Lucinidae.** Desh.
27. „ **Cardiidae.** Lam.
28. „ **Cyrenidae.** Adams.
29. „ **Cyprinidae.** Lam. (emend. Gray).

B. **Sinupalliata.**

Siphonen lang, ganz oder theilweise zurückziehbar. Mantelbucht vorhanden.

30. Familie. **Petricolidae.** Stoliczka.
31. „ **Veneridae.** (Lam.) Stoliczka.
32. „ **Donacidae.** Desh.
33. „ **Tellinidae.** (Lam.) Stoliczka.
34. „ **Scrobiculariidae.** Adams.
35. „ **Paphiidae.** Gray.
36. „ **Solenidae.** (Lam.) Adams.
37. „ **Glycimeridae.** Desh.
38. „ **Pholadomyidae.** Desh.
39. „ **Anatinidae.** Gray.
40. „ **Mactridae.** Desh.
41. „ **Myidae.** Desh.
42. „ **Gastrochaenidae.** Gray.
43. „ **Pholadidae.** Leach.

1. Ordnung. **Asiphonida.** Woodward.

Thier ohne Siphonen; Mantellappen vollständig getrennt oder nur hinten an einer Stelle verbunden, so dass sich Respirations- und Ausfuhrräume scheiden. Schale in der Regel innerlich perlmutterartig, mit äusserer Prismenschicht. Mantellinie einfach, zuweilen ganz undeutlich.

A. **Monomyaria.**

Mantellappen völlig getrennt; Schalen ungleich oder gleich, häufig aufgewachsen. Fuss verkümmert. Nur ein einziger grosser, subcentraler oder dem Hinterrand genäherter Muskeleindruck vorhanden. Schlossrand zahnlos. Band äusserlich oder innerlich.

1. Familie. **Ostreidae.** Lam.

Schale unregelmässig, ungleichklappig, blättrig, meist mit der linken grösseren Klappe festgewachsen. Wirbel mittelständig, gerade oder gekrümmt. Band innerlich oder halbinnerlich, in einer länglich dreieckigen Grube unter den Wirbeln. Epidermis dünn. Muskeleindruck subcentral; Manteleindruck undeutlich; Schloss in der Regel zahnlos. Die Thiere zeichnen sich durch einfache Kiemenblätter und durch fast gänzliche Abwesenheit eines Fusses aus. Die Mantelblätter sind völlig getrennt und am Rande gefranzt.

Sämmtliche Austern sind Meeresbewohner; die meisten beanspruchen ein scharf gesalzenes reines Wasser, einige Formen gedeihen indess auch in Brakwassersümpfen und Aestuarien. Ihre Vermehrung ist ungemein rasch, weshalb sie fast überall gesellig vorkommen, häufig ausgedehnte Austerbänke bilden und in fossilem Zustand gewisse Schichten erfüllen. Wegen dieses Individuenreichthums, wegen der grossen Mannigfaltigkeit der Schalenbildung und wegen ihrer meist günstigen Erhaltung liefern die Ostreiden dem Geologen gute Leitmuscheln. Allerdings macht die Abgrenzung der Arten wegen ihrer grossen Variabilität fast immer erhebliche Schwierigkeiten.

Nachdem die Anomiiden abgetrennt, besteht die Familie der Ostreiden aus der einzigen Gattung *Ostrea* der älteren Conchyliologen. Da jedoch über 600 Arten (worunter etwa 100 recente) bekannt sind und dieselben beträchtliche Differenzen aufweisen, so ist die Gattung *Ostrea* in mehrere Subgenera zerlegt worden.

Die ältesten Formen zeigen sich im Kohlenkalk (*O. nobilissima* de Kon.) und im Zechstein; sie sind noch spärlich in der Trias und der rhätischen Stufe; im Lias finden sich besonders Gryphaeen, im mittleren und oberen Jura neben typischen Ostreen und *Alectryonia* zahlreiche *Gryphaea*- und *Exogyra*-Arten verbreitet. Den grössten Formenreichthum (nach Coquand[1] 264 Arten) weist die Kreideformation auf; in der Tertiärformation verschwindet *Exogyra*, und auch die übrigen Subgenera treten gegen die typischen Ostreen zurück.

[1]) H. Coquand, Monographie du Genre Ostrea. Terrain crétacé. Marseille 1869.

Viele Austern zeichnen sich durch ungemein dicke, blättrige Schale aus, und in derartige Formen nisten sich mit Vorliebe bohrende Schwämme (*Cliona*, *Vioa*) ein, welche die Schale durch ein Netzwerk tunnelartiger Gänge vollständig unterminiren. Während die dickschaligen Arten verhältnissmässig wenig abhängig von ihrer Unterlage sind, legen sich dünnschalige zuweilen so dicht auf andere Körper (Conchylienschalen, Ammoniten, Seeigel), dass sie alle äusseren Verzierungen derselben im Abdruck wiedergeben.

a) *Ostrea* Lin. s. str. (*Peloris* und *Peloriderma* Poli, *Ostracites* auct.) (Fig. 11). Sch. unregelmässig concentrisch-blättrig oder mit grobradialen Rippen und Falten, mässig gewölbt, häufiger zusammengedrückt; Ränder einfach, ganz. Schlossrand zahnlos. Wirbel häufig ausgezogen, gerade, darunter eine quer gefurchte Bandgrube.

Typus ist *Ostrea edulis* Lin. Hierher zahlreiche fossile Formen, wie *O. explanata* Goldf. (Dogger), *O. deltoidea* Sow. (Kimmeridge), *O. acutirostris* Nilss., *O. biauriculata* Lam. (Kreide), *O. gigantica* Brand., *O. cyathula* Lam. (Eocän), *O. longirostris* Lam. (Miocän) etc.

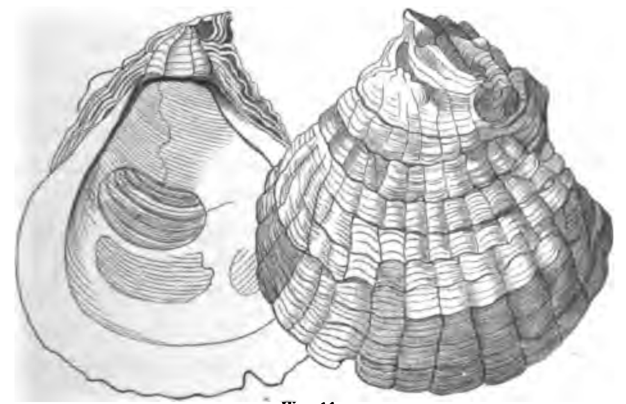


Fig. 11.
Ostrea digitalina Dubois. Leithakalk. Wiener Becken.



Fig. 12.
Alectryonia gregaria Sow. sp.
Oxfordthon. Dives, Calvados.

b) *Alectryonia* Fisch. v. Waldh. (*Lopha* Bolten, *Dendrostrea* Swainson, *Actinostreon* Bayle) (Fig. 12). Beide Klappen mit kräftigen Rippen oder Falten, Schalenränder wellig oder zickzackförmig gefaltet. Von der Trias an. Typus: *Ostrea crista-galli* Lin. Recent. Fossile Beispiele: *O. montis-caprilis* Klipst. (Trias), *O. Haidingeriana* Emmr. (Rhät), *O. Marshi* Sow., *O. flabelloides* Schloth. (Dogger), *O. rastellata* Schloth. (Malm), *O. macroptera* d'Orb. (Neocom), *O. frons* Lam., *O. larva* Lam., *O. carinata* Schloth. (Kreide) u. s. w. Hauptverbreitung in der oberen Kreide.

c) *Gryphaea* Lam. (*Pycnodonta* Fisch.) (Fig. 13. 14). Frei oder mit dem stark einwärts gekrümmten Wirbel der hoch gewölbten Unterschale angeheftet; rechte Klappe flach deckelförmig. Vorzugsweise in Lias, Jura und Kreide verbreitet, seltener im Tertiär und lebend. *G. cymbium* Lam. (mittl.

Lias), *G. calceola* Ziet. (Dogger), *G. dilatata* Sow. (Oxford-clay), *G. proboscidea* d'Arch. (mittl. Kreide), *G. Brongniarti* Bronn (Eocän), *G. angulata* Lam. (Recent).



Fig. 13.
Gryphaea arcuata Lam.
Unt. Lias. Pfohren bei Donaueschingen.

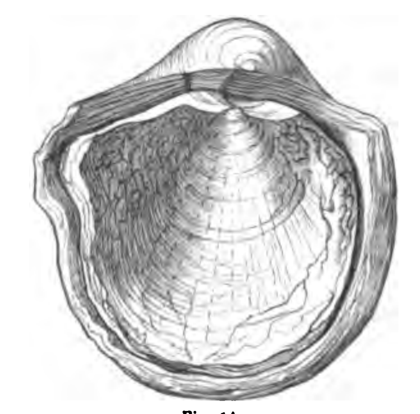


Fig. 14.
Gryphaea vesicularis Lam. Weisse Kreide. Rügen.

d) *Amphidonta* Fisch. Frei, ungleichseitig, sehr ungleichklappig. Unterschale concav, mit seitwärts eingekrümmtem Wirbel; Oberschale deckelförmig, klein, mit spiral gedrehtem Wirbel. Schlossrand beiderseits mit zahlreichen parallelen, zahnähnlichen Erhöhungen. Nur fossil in der Kreideformation. *O. Humboldti* Fisch., *O. Boussingaulti* d'Orb., *O. Blainvillei* Fisch., *O. denticulata* Born.

e) *Gryphostraea* Conr. Dünnschalig, lang, gerade, schmal. Unterklappe gewölbt und glatt; Oberschale flach oder concav, concentrisch-blättrig. Wirbel der Unterschale seitwärts gedreht. Bandgrube schmal, schief. Kreide und Eocän. *G. vomer* Morton.



Fig. 15.
Exogyra flabellata Goldf. sp. Cenoman. Kloster St. Paul, Aegypten.

f) *Exogyra* Say (*Ceratostreon* Bayle, *Rhynchostreon* Bayle) (Fig. 15. 16). Frei, seltener mit dem Wirbel der Unterschale festgeheftet, länglich oder oval,

ungleichseitig, beide Wirbel mehr oder weniger stark spiralförmig nach der Seite gedreht; rechte Schale gewölbt und grösser als die flache, deckelförmige Oberschale. Bandgrube schmal, gebogen, nach unten verbreitert. Muskeleindruck excentrisch. Im oberen Jura und in der Kreide. Beispiele: *E. virgula* Defr. (Kimmeridgeclay), *E. aquila* Brongt. und *sinuata* Sow. (unt. Kreide), *E. auricularis* Wahlbg., *E. Overwegi* Buch, *E. Mermeti* Lam., *E. Matheroniana* d'Orb. (mittl. und ob. Kreide).



Fig. 16.
Exogyra columba Lam. Grünsand. Regensburg.

Ohne nähere Charakteristik stellt Bayle (Explication de la carte géol. de France vol. IV. 1879) folgende Genera auf: *Actinostreon* (Typus: *O. solitaria* Sow.), *Ceratostreon* (*O. Matheroni* d'Orb.), *Rhynchostreon* (*O. columba* Lam.), *Aetostreon* (*O. latissima* Lam.).

2. Familie. Anomiidae. Gray[1]) (emend. Deshayes).

Schale dünn, flach zusammengedrückt, perlmutter- oder glasglänzend, von rundlicher oder unregelmässiger Gestalt; bald frei, bald festgewachsen; die linke Schale zuweilen von einem grossen Loch durchbohrt oder tief ausgerandet. Das innerliche Band entweder auf einem gestielten Fortsatz unter dem Schlossrand oder auf zwei divergirenden Leisten gelegen.

Die beiden wichtigsten hierher gehörigen Gattungen, *Anomia* und *Placuna*, wurden von Gray und Stoliczka zu Repräsentanten besonderer Familien erhoben, eine Trennung, welche von Deshayes wegen der Aehnlichkeit der Thiere bekämpft wird.

a) Gattungen mit durchbohrter Unterschale.

Anomia Lin. (*Fenestrella* Bolten, *Lampades* Gevers, *Cepa* Humphr., *Aenigma* Koch, *Patro* Gray). Sch. unregelmässig, rundlich, selten länglich, dünn, durchscheinend, perlmutterglänzend. Rechte (untere) Klappe concav oder flach, durch die verkalkte Basis („Pflock") des Muskels, welcher durch ein grosses Loch oder durch einen tiefen gerundeten Ausschnitt unter dem Wirbel austritt, festgeheftet. Linke Oberschale gewölbt, glatt, blättrig oder gerippt. Im Innern der grossen Klappe befindet sich unter dem Schlossrand eine Bandgrube. Von den vier Muskeleindrücken sind drei mittelständig, der vierte ist vor dem Bande gelegen; die rechte kleinere Klappe zeigt hinter dem Ausschnitt einen gestielten Fortsatz des Schlossrandes zur Aufnahme des Ligamentes.

Die Schalen sind häufig mittelst des verkalkten Muskelpflockes auf anderen Muscheln, namentlich auf *Pecten*- und *Ostrea*-Arten befestigt und in ihrer Ge-

[1]) On the families of the Placentadae and Anomiadae. Catalogue of the British Museum and Proceed. of the zool. Soc. London 1849.

stalt von jener der Unterlage abhängig. Von vielen fossilen Formen ist nur die gewölbte Oberschale bekannt. Zahlreiche Arten im Tertiär und den jetzigen Meeren, seltener in Kreide und Jura. Die älteste Art (*A. pellucida* Terquem) findet sich im Lias von Hettange.

Placunanomia Brod. (*Pododesmus* Phil., *Monia* Gray). Unregelmässig, ungleichklappig; die untere flachere Schale in der Nähe des Wirbels durchbohrt. Schlossrand mit einer dreieckigen Area, welche sich in der Mitte wulstig verdickt und mit concentrischen Streifen bedeckt ist. Diesem zahnartigen Vorsprung zur Aufnahme des Bandes entspricht in der linken Schale ein breiter Ausschnitt. Recent und im Miocän von Californien.

Carolia Cantraine (*Hemiplacuna* Sow.) (Fig. 17). Sch. gross, dünn, stark zusammengedrückt, rundlich, dünnblättrig, perlmutterglänzend, sehr fein radial gestreift. Rechte Klappe flach oder schwach concav, zwischen dem subcentralen Muskeleindruck und dem Schlossrand mit einer ovalen Oeffnung, welche sich an alten Exemplaren mehr oder weniger vollständig schliesst; darüber erhebt sich eine hohe massive, zahnartige Querplatte, deren Enden beiderseits etwas nach unten gebogen sind; das hintere breitere Ende steht auf einem Stiele, das vordere schmälere ragt frei vor. Diese Platte trägt das innerliche Band, welches auf der linken schwach gewölbten Schale in einer queren halbmondförmigen Grube unter dem Wirbel liegt und von zwei schwachen divergirenden Leistchen begrenzt ist. Unteres Eocän in Aegypten und in der Libyschen Wüste.



Fig. 17.
Carolia placunoides Cantr. Eocän. Wadi el Tih bei Cairo, Aegypten. (2/3 nat. Gr.) Beide Schalen von innen.

Limanomia Bouchard. Länglich, ungleichseitig, festgewachsen; Wirbel rechtsgekrümmt; die Klappen in der Nähe der Wirbel dünn, schwach radial gerippt. Unterschale mit einem dreieckigen Ausschnitt in der Nähe des Wirbels unter dem Ohr; Muskelpflock kalkig, dreieckig. Devon. *L. Grayana* Bouch. Boulogne.

? *Diploschiza* Conr. Suboval, ungleichklappig, festgewachsen; kleinere Schale concav; beide Klappen mit tiefem Ausschnitt in der Wirbelgegend. Kreide. Nordamerika.

b) Gattungen mit undurchbohrter Unterschale.

? *Anomianella* Ryckholt. Oval, dünnschalig, festgewachsen. Kohlenkalk. Belgien.

Placunopsis Morris u. Lycett. Rundlich, dünnschalig, meist etwas unregelmässig, ungleichklappig. Grössere Schale gewölbt, über der Mitte des Schlossrandes mit einem wenig vorragenden Wirbel, meist radial gestreift.

Kleine Schale flach, frei oder festgewachsen. Schlossrand jederseits mit kleiner Bandgrube; Muskeleindruck gross, subcentral, eiförmig. Nur fossil. Vom Kohlenkalk an bis Jura. *Pl. jurensis* Röm. sp.

? *Cyclostreon* Eichw. Sch. ungleichklappig, schief eiförmig oder dreieckig, klein; grössere Schale gewölbt, kleinere concav. Wirbel abgestutzt, stets angeheftet; Schlossrand zahnlos, aber mit kleinen Zahngruben. Muskeleindrücke undeutlich, angeblich durch einen dem Rand folgenden Eindruck ersetzt, von welchem die Schale schräg nach aussen abfällt. Kreide und Eocän. *C. (Ostrea) plicatuloides* Leym.

Paranomia Conr. Ungleichklappig, unregelmässig; eine Schale flach oder schwach concav; Schlossrand der Unterschale mit einer breiten, vorragenden dreieckigen Platte und davor mit einem kleinen Zahn. Oberschale zahnlos, meist radial gerippt. Kreide von Nordamerika. *P. Saffordi* Conr.

Placuna Brug. (*Placenta* Retzius non Adams). Gross, fast kreisrund, zusammengedrückt, gleichklappig, sehr dünn, durchscheinend, vorn mit undeutlich entwickeltem, durch eine schwache Furche angedeutetem Ohre. Im Innern der rechten Schale gehen vom Wirbel zwei V förmig divergirende Leisten aus, von denen die hintere länger als die vordere ist. An die Aussenseite derselben legt sich das dünne innerliche Band an, welches auf der linken Schale in zwei correspondirenden divergirenden Furchen befestigt ist. Subcentraler Mukeleindruck mässig gross. Recent. (*Pl. orbicularis* Retzius.)

Subgenus: *Placunema* Stoliczka (*Placuna* Adams, Chenu). Wie vorige, nur Schale etwas unregelmässig, zuweilen rundlich vierseitig, ohne Byssalausschnitt oder Ohr. Schlossrand gerade, Zahnleisten stärker divergirend. Ausser der typischen *Pl. sella* Gmel. aus China mehrere andere recente Arten, sowie eine grosse fossile Form (*Pl. miocenica* Fuchs) von der Oase Siuah in der Libyschen Wüste. Letztere stimmt in der äusseren Form mit *Placuna*, im Mangel eines vorderen Ohres sowie in der Beschaffenheit der Zahnleisten mit *Placunema* überein.

? *Pseudoplacuna* Ch. Mayer (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz XIV. 1876). Sch. linsenförmig, mässig dick, perlmutterartig, blättrig, fast glatt, beinahe gleichklappig. Oberschale gewölbt. Muskeleindruck gross, rund, central, dem Schlossrand genähert. Zahnleisten stark divergirend, ungleich. Eocän. *P. Helvetica* Mayer.

? *Saintia* Raincourt (Bull. Soc. géol. de France 1877. V, 329). Sch. klein, rundlich, glatt. Muskeleindruck gross, dem Hinterrand genähert. Schloss mit zwei divergirenden Zahnleisten, die ein drittes sehr kleines Zähnchen einschliessen. Einzige Art im unteren Meeressand des Pariser Beckens.

Hemiplicatula Desh. Sch. sehr klein, rundlich-oval, dick, zusammengedrückt, fast gleichklappig. In jeder Schale zwei divergirende Schlossleisten, von denen jene der rechten zwischen die der linken eingefügt sind. Das Ligament heftet sich längs der Aussenseite dieser Leisten an. *H. solida* Desh. im untereocänen Meeressand des Pariser Beckens, eine zweite Art in der Kreide von Ostindien.

? *Bicorium* Otto Meyer (Jahresber. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt 1880 S. 318). Oligocän, Alzey. *B. irregulare* Mey.

3. Familie. Spondylidae. Gray.

Ungleichklappig, die rechte grössere Schale mit dem Wirbel festgewachsen; Schloss mit zwei Zähnen, zwischen denen die innerliche Bandgrube liegt. Muskeleindruck subcentral mit dem hinteren Fussmuskel verschmolzen. Die Mantelränder des Thieres sind verdickt, gefranzt und mit Ocellen versehen; der Fuss ist klein, cylindrisch und endigt mit einer kleinen Scheibe.

Plicatula Lam.[1]) (*Harpax* Park. emend. Deslongch.) (Fig. 18). Sch. unregelmässig flach oder mässig gewölbt, mit dem Wirbel der rechten Schale festgewachsen, glatt oder gefaltet; Schlossarea undeutlich; Band innerlich zwischen zwei mehr oder weniger divergirenden leistenartigen Schlosszähnen gelegen. Muskeleindruck einfach, excentrisch. Zahlreiche (über 100) fossile Arten von der Trias an, sowie etwa 10 lebende. Hauptverbreitung vom Lias bis zur mittleren Kreide. *Pl. spinosa* Sow. (Lias), *Pl. placunea* Lam. (Aptien), *Pl. aspera* Sow. (Turonkreide), *Pl. squamula* Desh. (Eocän).



Fig. 18.
Plicatula pectinoides Lam. Mittlerer Lias. Nancy.

Spondylus Lin. (*Dianchora* Stutchb., *Podopsis* Lam., *Pachytes* Defr.) (Fig. 19. 20). Ungleichklappig, unregelmässig, mit der rechten Schale festgewachsen, radial gerippt, stachelig oder blättrig. Wirbel ungleich, daneben beiderseits Ohren. Unterschale mit dreieckiger Area, in deren Mitte sich die



Fig. 19.
Spondylus spinosus Sow. sp.
Aus dem Plänerkalk von Strehlen bei Dresden. (2/3 nat. Gr.)

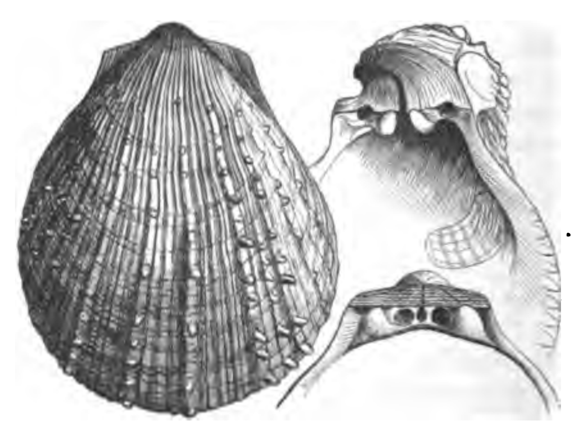


Fig. 20.
Spondylus tenuispina Sandb.
Oligocän. Waldböckelheim bei Kreuznach. (Nat. Gr.)

[1]) E. Deslongchamps, Essai sur les Plicatules fossiles. Mém. Soc. Lin. de la Normandie 1859. IX.

grossentheils verdeckte Bandgrube befindet. Der gerade Schlossrand trägt in jeder Klappe zwei kräftige gekrümmte Zähne, welche sich in entsprechende Gruben der Gegenschale einfügen; zwischen ihnen befindet sich eine Grube für das innerliche Band. Muskeleindruck doppelt, an alten Individuen meist dendritisch gezackt.

Die Schale besteht aus zwei sehr verschiedenen Schichten, von denen die innere viel leichter aufgelöst wird als die äussere. Für fossile Formen mit zerstörter innerer Schalenschicht wurde irrthümlicherweise die Gattung *Dianchora* aufgestellt. Die Unterschale ist häufig stärker verziert, namentlich stacheliger, als die obere und zuweilen kaum festgewachsen.

Die zahlreichen (ca. 80) recenten Arten finden sich vorzüglich in den tropischen und gemässigten Zonen und zeichnen sich durch prächtige Verzierungen und bunte Färbung aus. Die ältesten fossilen Arten sind klein, dünnschalig und weniger reich verziert. Mehrere aus Trias und Lias beschriebene Formen sind zweifelhaft; typische Arten erscheinen erst im oberen Jura. *Sp. aculeiferus* Ziet. (Jura), *Sp. striatus* Sow., *Sp. hystrix* Goldf., *Sp. Dutempleanus* d'Orb. (Kreide), *Sp. crassicosta* Lam., *Sp. gaederopus* Lin. (Tertiär und Recent).

Pedum Brug. Recent.

Terquemia Tate (*Carpenteria* Deslongch. Mem. Soc. Lin. de la Normandie 1859. XI). Sch. ungleichklappig, fast gleichseitig, mit dem Wirbel der rechten Schale aufgewachsen; linke Schale flach oder concav; beide gegen den Rand gefaltet. Schlossarea dreieckig schräg, quer gestreift; Schlossrand zahnlos; Bandgrube länglich, vom Wirbel zum Schlossrand reichend, ziemlich schmal. Muskeleindruck dem Hinterrand genähert. Trias und Lias. *T. pectiniformis* Desl. Aeusserlich gleichen diese Muscheln auffallend *Ostrea* oder *Hinnites*, unterscheiden sich jedoch von ersterer Gattung besonders dadurch, dass sie mit der rechten Schale aufgewachsen sind. Die vermeintlichen Austern aus dem Muschelkalk wie *O. ostracina* Schloth., *O. difformis* Goldf., *O. complicata* Goldf. gehören hierher.

4. Familie. **Limidae.** d'Orbigny.
(*Radulidae* Adams.)

Schale schief oval, gleichklappig, klaffend oder geschlossen, stets frei; Schlossrand jederseits in ein kurzes Ohr ausgezogen; Ohren ungleich. Unter dem Wirbel eine Area, worin eine einfache Grube das halb innerliche, halb äusserliche Band aufnimmt. Unter den vorderen Ohren häufig eine klaffende Oeffnung zum Austritt des Byssus und des sehr kleinen Fusses.

Die Hauptverbreitung dieser Familie gehört früheren Erdperioden an. Man findet die ältesten Formen in der Steinkohlenformation; die Limiden sind selten in paläolithischen Ablagerungen, erreichen ihre Hauptentwickelung in Jura- und Kreideformation und nehmen in der Tertiär- und Jetztzeit wieder erheblich ab. Es leben jetzt noch etwa 40 Arten; aus der Kreideformation allein sind etwa 250 bekannt.

Lima Brug. (*Radula* Klein, *Plagiostoma* p. p. Llwyd) (Fig. 21—24). Sch. schief oval, meist gewölbt, radial gerippt oder gestreift, selten glatt; Wirbel vorragend, spitz, von einander abstehend; Schlossrand gerade, zahnlos,

mit dreieckiger Bandgrube in der Area. Schale am Stirnrand geschlossen, vorn unter den Ohren und zuweilen auch hinten klaffend. Muskeleindruck excentrisch, dem Hinterrande genähert. Recent und sehr häufig fossil. Aus der oberen Steinkohlenformation von Illinois, Kansas und Nebraska wird die älteste Art (*L. retifera* Shumard) angeführt; eine zweite paläolithische Form findet sich im Zechstein von Thüringen und England (*L. permiana* King).

Die Gattung *Lima* wird in folgende Subgenera zerlegt:

a) *Radula* Klein s. str. (Fig. 21). Schief, ziemlich stark, mässig gewölbt, mit sehr kräftigen glatten, quer gestreiften oder schuppigen Radialrippen. Vorn unter den Ohren ein schmaler Spalt. Zahlreiche Arten von der Trias an. *L. striata* Schloth. und *L. costata* Goldf. (Muschelkalk), *L. alpina* Gümb. (Rhät), *L. Hermanni* Ziet. (Lias), *L. duplicata* Sow., *L. cardiiformis* Sow. (Dogger), *L. notata* Sow. (Malm), *L. Cottaldina* d'Orb. (unt. Kreide), *L. Galliènei* d'Orb., *L. Reichenbachi* Gein (mittl. Kreide), *L. Caillati* (Eocän), *L. squamosa* Lam. (Recent).

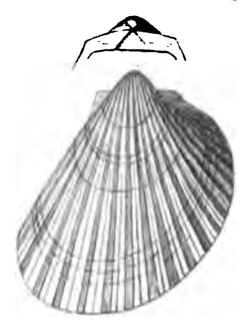


Fig. 21.
Lima (Radula) pectinoides Sow. Unt. Lias. Balingen, Würtemberg. (Nat. Gr.)

b) *Mantellum* Bolten. Schmal, schief, hoch gewölbt, dünn, durchscheinend, radial gerippt; Wirbel entfernt, vorn weit klaffend. Kreide, Tertiär, Recent. *L. spathulata* Lam. (Eocän), *L. inflata* und *hians* (Pliocän und Recent).

c) *Acesta* Adams. Sch. dünn, länglich, gewölbt, fein radial gerippt, schief; vorderes Ohr sehr schmal, hinteres grösser. Bandgrube excentrisch, oblong, über dem vorderen Ohr gelegen. Recent und fossil von der Kreide an. *L. Orbignyana* Math., *L. undata* Desh. (Neocom), *L. clypeiformis* d'Orb. (mittl. Kreide), *L. excavata* Chem. (Recent).

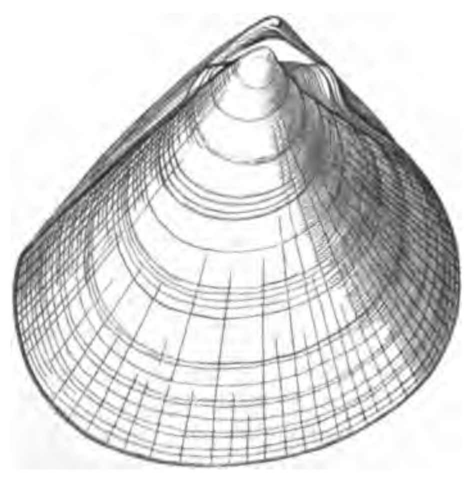


Fig. 22.
Lima (Plagiostoma) gigantea Sow. Unt. Lias. Göppingen. (2/3 nat. Gr.)

d) *Plagiostoma* Sow. (Fig. 22). Halb-eiförmig oder gerundet dreiseitig, glatt oder fein radial gestreift; die Streifen meist nur an den Seiten deutlich. Ohren dick und ungleich, die vorderen kleiner. Bandgrube schief, dreieckig, sehr tief. Zahlreiche fossile Arten in Trias, Jura und Kreideformation. Beispiele: *L. lineata* Schloth. (Trias), *L. punctata* Sow. (Lias), *L. Bellula* Morr. Lyc., *L. semicircularis* Goldf. (Dogger), *L. laeviuscula* Sow., *L. ovatissima* Quenst. (Malm), *L. Neocomiensis* d'Orb., *L. capillaris* P. u. C. (unt. Kreide), *L. Hoperi* Sow. (mittl. Kreide).

e) *Limatula* Wood (Fig. 23). Schmal, gewölbt, fast gleichseitig, wenig schief. Radialrippen nur in der Mitte der Schale entwickelt. Recent und fossil

vom Jura an. *L. Helvetica* Opp. (Dogger), *L. Tombeckiana* d'Orb. (Neocom), *L. semisulcata* Nilss. (mittl. Kreide), *L. subauriculata* Mont. (Recent).

f) *Ctenoides* Klein. Fast gleichseitig, lang; Vorderrand gerade, wenig klaffend; Radialrippen zahlreich, schuppig. Von der Kreide an. *L. nux* Gümb. (Kreide), *L. scabra* Born (Recent).



Fig. 23.
Lima (Limatula) gibbosa Sow.
Unt. Oolith Bayeux, Normandie.

g) *Ctenostreon* Eichw. (Fig. 24). Dickschalig, etwas unregelmässig, mit sehr starken Radialrippen, vorn mit weiter Byssusöffnung. Nur fossil. Lias, Jura und unt. Kreide. *L. tuberculata* Terq. (Lias), *L. pectiniformis* Schloth. (Dogger), *L. elongata* Mstr., *L. tegulata* Münst. (Malm), *L. pseudo-proboscidea* Loriol (Neocom).

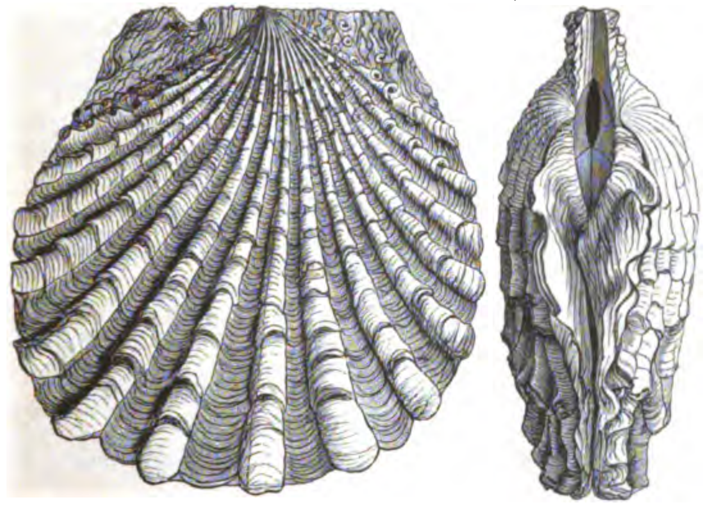


Fig. 24.
Lima (Ctenostreon) proboscidea Sow. Oxfordthon. Dives, Normandie.

Limea Bronn (Fig. 25). Schief rundlich-oval, gewölbt, radial gerippt, vorn schwach klaffend; Schlossrand beiderseits mit Ohren und zu beiden Seiten der Bandgrube mit einigen bogenförmig geordneten Zähnchen. Muskeleindruck schwach, subcentral. Recent und fossil von der Trias an, jedoch überall ziemlich selten. *L. margineplicata* Klipst. (Trias), *L. acuticosta* Goldf. (Lias), *L. granulata* Nilss. (Kreide), *L. strigillata* Brocchi (Miocän).





Fig. 25.
Limea duplicata Goldf.
Grossoolith. Langrune.
Normandie.

5. Familie. **Pectinidae.** Lam.

Schale oval oder rund, fast gleichseitig, gleich- oder ungleichklappig; frei, seltener mit einer Schale festgewachsen; zu beiden Seiten der schwach vorragenden Wirbel mit Ohren; meist unter dem vorderen Ohr der rechten Schale ein Ausschnitt für den Byssus. Bandgruben unter dem Wirbel

gelegen, klein, dreieckig, Band innerlich. Muskeleindruck rundlich. Der Mantelrand der Thiere ist mit Fäden besetzt; die Kiemen heften sich vorn und unten an den Schliessmuskel an; Fuss klein mit Byssusdrüse.

Eine sehr grosse Anzahl fossiler und etwa 200 lebende Arten gehören zu dieser Familie. Sie beginnen schon in der Silurzeit und erreichen den Höhepunkt ihrer Verbreitung in der Kreideformation. Die recenten Formen leben in den Meeren aller Zonen und zeichnen sich meist durch prächtige Farben aus. Die Schalen bestehen fast vollständig aus dünnen, grob- oder feinrunzeligen Blättern. Man unterscheidet meist zwei verschieden gefärbte Schichten, die jedoch im Wesentlichen gleiche Structur besitzen.

Hinnites Defr. (Fig. 26). Mehr oder weniger dickschalig, radial gerippt oder blättrig; rechte Schale in der Jugend frei, im Alter festgewachsen und häufig unregelmässig. Area zwischen Wirbel und Schlossrand quer gestreift, mit Furche für das Band. Ohren ungleich; Byssusausschnitt vorhanden. Zahlreiche fossile Arten von der Triasformation an. Hauptverbreitung in Jura und Kreide. Vier recente Arten. *H. comtus* Goldf. (*Ostrea spondyloides* Schloth.) Trias, *H. velatus* Goldf. sp. (ob. Jura), *H. Leymerii* Desh., *H. Studeri* Pict. (Kreide), *H. Cortesi* Defr., *H. crispus* Bronn (Tertiär), *H. pusio* Lin. sp. (Recent).



Fig. 26.
Hinnites abjectus Phil. sp. Berner Jura. Balin bei Krakau. (Nat. Gr.)

Hemipecten Adams u. Reeve. Unregelmässig rundlich, ungleichklappig, sehr dünnschalig, durchscheinend; hintere Ohren verkümmert, vordere deutlich. Rechte Schale flach mit starkem Byssusausschnitt; Schalenstructur feinröhrig. Eine recente Art (*H. Forbesianus* Ad.). Wahrscheinlich auch fossil vom Jura an, die fossilen Formen zum Theil als *Hinnites* und *Placunopsis* beschrieben.

Pecten Klein (Fig. 27—31). Rundlich oder höher als lang, gleichklappig und ziemlich gleichseitig, frei; Oberfläche meist radial gerippt oder

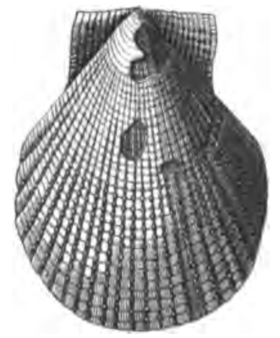


Fig. 27.
Pecten subtextorius Goldf. Coralrag. Nattheim.

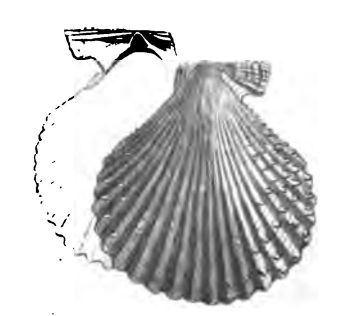


Fig. 28.
Pecten varius Lin. Pliocän. Rhodus.

gestreift; vordere Ohren etwas grösser als die hinteren, auf der rechten Schale mit tiefem Byssusausschnitt; Schlossrand gerade, das innerliche Ligament in

einer centralen dreieckigen Grube unter den wenig vorspringenden, sich berührenden Wirbeln gelegen. Muskeleindruck gross, subcentral.

In dieser Begrenzung enthält die Gattung *Pecten* nur die typischen radial gestreiften oder gerippten Formen, von denen über 100 lebende und noch weit mehr fossile Arten, welche von der Devonformation an beginnen, beschrieben sind. Die paläolithischen Ablagerungen enthalten nur wenige Formen, und auch in den mesolithischen sind die *Pectines* weniger zahlreich als in der Tertiärformation.

Als Subgenera werden unterschieden:

a) *Chlamys* Bolten (*Argus, Argoderma* Poli). Etwas ungleichklappig, breitrundlich, vordere Ohren meist etwas grösser, Oberfläche radial gestreift oder gerippt. Rippen schuppig oder quer gestreift. Recent und fossil von der Trias an. *P. bifrons* Lam. (Recent), *P. asper* Lam. (Kreide).

b) *Lyropecten* Conr. Sch. mit breiten knotigen und gestreiften Radialrippen. Wirbel höckerig. Schlossrand neben der Bandgrube jederseits mit schiefen Zähnchen. Tertiär und Recent. Typus: *P. nodosus* Lin. Hierher wohl auch cretacische Formen wie *P. septemplicatus* Nilss.

c) *Pallium* Martini (*Dentipecten* Rüpell, *Decadopecten* Sow). Starke Radialrippen, kleine Ohren, Schlossrand mit undeutlichen Zähnen. Tertiär und Recent. *P. plica* Lin.

d) *Camptonectes* Ag. (Fig. 29). Oberfläche mit feinen gekrümmten, nach dem Vorder- und Hinterrand divergirenden Radialstreifen, die durch Reihen feiner Punkte getrennt sind. Nur in Jura und Kreide. *P. arcuatus* Goldf. (Kreide).



Fig. 29. *Pecten (Camptonectes) lens* Sow. Brauner Jura. Balin bei Krakau. (Nat. Gr.)

e) *Pseudamusium* Klein. Sehr dünnschalig, vorn und hinten geschlossen, glatt, radial gestreift oder gefaltet. Byssusausschnitt klein. Recent und Tertiär. *P. glaber* Lin., *P. hyalinus* Poli (Recent).

f) *Syncyclonema* Meek (? *Eburneopecten* Conr.). Sch. klein, höher als lang. Schlossrand kurz, Ohren sehr klein, vordere etwas grösser als die hinteren. Byssusausschnitt fehlt. Oberfläche glatt oder concentrisch gestreift. Kreide und Jura. Typus: *P. rigidus* Hall (Kreide).

g) *Entolium* Meek (Fig. 30). Glatt, vorn und hinten geschlossen oder klaffend. Schlossrand durch die gegen aussen aufsteigenden Ohren mehr oder weniger winklig. Byssusausschnitt unter dem rechten vorderen Ohr fehlt. Von der kleinen Bandgrube gehen zwei divergirende leistenartige Zähne und ausserdem nach rechts und links je eine horizontale Furche nach den Ohren aus.

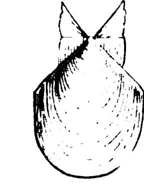


Fig. 30. *Pecten (Entolium) cornutus* Quenst. Malm. Hohenzollern. (Nat. Gr.)

Die typische Art (*P. disciformis* Schübl. = *P. demissus* Goldf. non Phil.) stammt aus dem Eisenoolith des mittleren Jura von Aalen in Würtemberg. Meek vereinigt damit zahlreiche glatte *Pecten*-Arten aus Kohlenkalk, Dyas, Jura und Kreide, die bisher in der Regel zu *Amusium* oder *Pseudamusium* gestellt

wurden, sich jedoch durch den Mangel an inneren Radialrippen, sowie durch die winklig aufsteigenden Ohren unterscheiden. *P. aviculatus* Swallow, *E. Sowerbyi* M'Coy (Kohlenkalk), *P. cingulatus* Quenst., *P. Nilssoni* Goldf., *P. laevis* Nilss. (Kreide).

h) *Amusium* Klein (*Pleuronectia* Swainson) (Fig. 31). Sch. fast kreisrund, gleichklappig, dünn, vorn und hinten klaffend, glatt oder sehr fein radial gestreift. Innen mit Radialrippen. Schlossrand zuweilen durch die an den äusseren Enden aufsteigenden Ohren winklig. Recent und fossil vom Lias an.

Nach **Meek** wäre der Name *Amusium* auf die glatten, klaffenden *Pecten*-Formen mit innern Radialrippen zu beschränken. Beispiele: *P. paradoxus* Mstr. (Lias), *P. personatus* Ziet. (br. Jura), *P. cristatus* Bronn (Tertiär), *P. pleuronectes* Lin. (Recent).

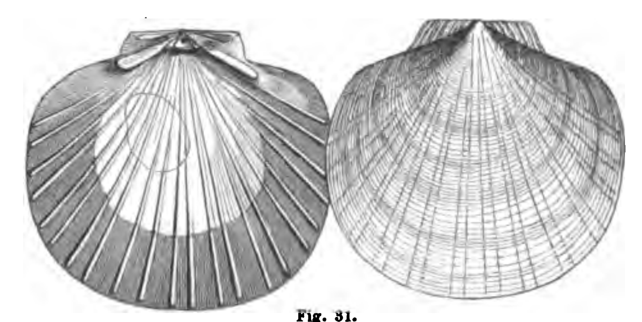


Fig. 31.
Pecten (Amusium) cristatus Bronn sp. Miocän. Baden bei Wien. (Nat. Gr.)

i) ? *Pseudopecten* Bayle. Typus: *P. aequivalvis* Lam. Lias.

Vola Klein (*Janira* Schum., *Neithea* Drouet) (Fig. 32). Sehr ungleichklappig, geschlossen, radial gerippt; rechte Schale hoch gewölbt, linke flach oder concav und öfters etwas kleiner. Ohren gross, Byssusausschnitt deutlich. Die innere Schalenschicht an fossilen Exemplaren häufig zerstört. Sehr verbreitet in der Kreideformation, spärlicher in Tertiär und Jetztzeit. *V. atava* Roem. sp., *V. aequicostata* Lam. (Kreide), *V. maxima* Lin. sp. (Tertiär).



Fig. 32.
Vola quinquecostata Sow. sp. Grünsand (Cenomanien). Rouen. (Nat. Gr.)

? *Lyriopecten* Hall (Pal. N. Y. 1877 vol. V). Devon.

Pernopecten Winchell. Ungleichseitig und etwas ungleichklappig; beide Ohren entwickelt; Oberfläche glatt; Schlossrand gerade, ausser der centralen Bandgrube jederseits noch eine Anzahl kleinerer Grübchen. Kohlenkalk. Nordamerika. *P. limaeformis* Winch.

Aviculopecten M'Coy (*Euchondria* Meek, ? *Aphania* de Kon.) (Fig. 33). Etwas ungleichklappig und ungleichseitig, mässig gewölbt. Vorderes Ohr kleiner als das hintere, Byssusausschnitt in der rechten Schale; hinteres Ohr wenig oder kaum über die Schale vorragend, mit leichtem Ausschnitt.

Ligament in einer schmalen, dem Schlossrand parallelen Furche gelegen. Oberfläche meist gestreift. Im Devon, Kohlenkalk, Culm und Dyas von Europa und Nordamerika sehr verbreitet. *A. docens* M'Coy, *A. concavus* M'Coy.

Streblopteria M'Coy. Glatt oder radial gestreift, oval oder rundlich, Vorderseite schief vorgezogen; hinteres Ohr wenig vorragend, vorderes scharf abgegrenzt, vorn rechts mit Ausschnitt. Band in einer einfachen schmalen Grube. Kohlenkalk. Dyas. *Str. laevigata* M'Coy, *Str. pulchella* M'Coy (Kohlenkalk), *S. (Pecten) pusillus* Schloth. sp., *S. (Pecten) sericea* Gein. (Zechstein). Hierher vielleicht auch *Pecten densistria* Sandb. aus dem Devon von Nassau.

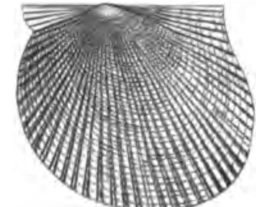


Fig. 33.
Aviculopecten papyraceus Sow. Steinkohlenschiefer. Werden, Westfalen.

B. Heteromyaria.

Mantellappen getrennt; vorderer Schliessmuskel sehr klein, hinterer gross; Fuss verkümmert; Byssus kräftig. Band häufig in mehrere isolirte Gruben vertheilt.

6. Familie. Aviculidae. d'Orb.
(*Malleacea* Lam., *Pteriada* Gray.)

Schale etwas ungleichklappig oder gleichklappig; Schlossrand gerade, vorn und hinten oder wenigstens auf einer Seite mit flügelartigen oder ohrförmigen Fortsätzen; unter dem vorderen Ohr der rechten Klappe ein Byssusausschnitt oder an dessen Stelle eine klaffende Oeffnung des Vorderrandes unter den Wirbeln. Band entweder in einer oder mehreren Längsfurchen oder Quergruben; Schloss mit kleinen, häufig verkümmerten Zähnchen; hinterer Muskeleindruck subcentral, länglich, gebogen, vorderer klein und schwach vertieft an der Basis des vorderen Ohres. Die Thiere besitzen getrennte Mantellappen, schmale Kiemenblätter und einen kleinen Fuss mit Byssus.

Die Schale besteht aus einer inneren perlmutterglänzenden und einer äusseren prismatischen oder schuppigen Schicht.

Weitaus die meisten der hierher gehörigen Gattungen und Arten sind ausgestorben und vorzugsweise in paläolithischen Ablagerungen verbreitet. Die lebenden Formen (etwa 120) wohnen in mässiger Tiefe meist in den tropischen Meeren; mehr als 1000 fossile Arten vertheilen sich auf alle Formationen.

a) Unterfamilie: Aviculinae. Stol.

Schale ungleichklappig, rechte kleiner und flacher als die linke; Band an der ganzen Länge des Schlossrandes befestigt oder in einer seichten Furche gelegen, welche vom Wirbel nach dem hinteren Ende des Schlossrandes verläuft.

Avicula Klein (Fig. 34) (*Pteria* Scopoli, *Anonica* Oken). Mehr oder weniger ungleichklappig, blättrig, innen perlmutterartig; linke Schale gewölbter als die rechte; Schlossrand lang, gerade, vorn mit einer kurzen, hinten mit einer stärkeren ohr- oder flügelförmigen Verlängerung. Schlossrand mit einem schwachen Zahn; Ligament doppelt; das äussere nimmt den ganzen Schlossrand ein, das innere liegt in einer breiten Grube. Unter dem kleinen vorderen Ohr ein Byssusausschnitt.

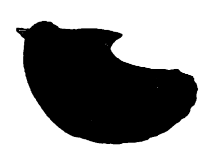


Fig. 34.
Avicula contorta Portlock.
Rhätische Stufe. Reit im Winkel.

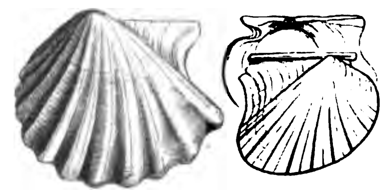


Fig. 35.
Avicula (Oxytoma) costata Sow. Grossoolith. Luc, Calvados.

Lebend und fossil von der Silurformation an. Die meisten Arten in Kreide und Tertiärbildungen. Beispiele: *A. longa* Gein. (Kohlenkalk), *A. Cottaldina* d'Orb. (unt. Kreide), *A. approximata* Schloth. sp. (ob. Kreide), *A. fragilis* Desh. (Eocän), *A. hirundo* Lin. (Recent). Die aus paläolithischen, namentlich silurischen und devonischen Ablagerungen citirten Formen gehören grossentheils zu *Pterinea*, *Pteronites* und anderen verwandten Gattungen.

Subgenera:

a) *Oxytoma* Meek (Fig. 35). Sch. kurz, sehr ungleichklappig; linke Schale hoch gewölbt, rechte flach, meist radial gerippt. Unter dem kurzen vorderen Ohr rechts ein tiefer Byssusausschnitt. In Trias, Jura und Kreide sehr verbreitet. Diese Gruppe bildet den Uebergang von *Avicula* zu *Pseudomonotis*. *A. Sinemuriensis* d'Orb., *A. cygnipes* Phil. (Lias), *A. Münsteri* Goldf., *A. inaequivalvis* Sow. (Dogger), *A. Cornueliana* d'Orb. (unt. Kreide).

b) *Pseudoptera* Meek. Sch. dreieckig-eiförmig; Schlossrand ziemlich kurz; vordere Ohren kaum abgegrenzt, hintere flach, ohne Randeinbuchtung. Byssusausschnitt fehlt. Nur fossil in der Kreideformation. *A. anomala* Sow., *A. fibrosa* M. u. H.

c) *Electroma* Stol. Vordere Ohren kurz, hintere kaum entwickelt. Recent. *A. smaragdina* Reeve.

d) *Meleagrina* Lam. (*Margaritifera* Megerle). Sch. wenig schief, fast gleichklappig, vierseitig oder rundlich; Oberfläche blättrig oder schuppig, vorderes Ohr mit Byssusausschnitt, hinterer Flügel nicht deutlich abgegrenzt, ohne Randausschnitt. Die typische Perlmuschel (*M. margaritifera*) erreicht ansehnliche Grösse und bildet sehr häufig im Mantel oder auf der Innenseite Perlen. Hierher gehören auch fossile Formen wie *A. phalaenacea* Lam. aus der alpinen Molasse, *A. Gessneri* Thurm. aus dem Kimmeridge von Porrentruy.

Pterinea Goldf. (Fig. 36). Sch. sehr ungleichseitig, ungleichklappig oder fast gleichklappig, schief, mit langem geradem Schlossrand, der vorn in ein kurzes, hinten in ein langes Ohr oder einen Flügel fortsetzt; vorn rechts ein

Byssusausschnitt vorhanden. Schlossrand breit, verdickt, äusserlich mit parallelen Längsstreifen zur Aufnahme des Bandes. Unter den Wirbeln befinden sich mehrere kurze vordere Schlosszähnchen und einige längere hintere Seitenzähne,

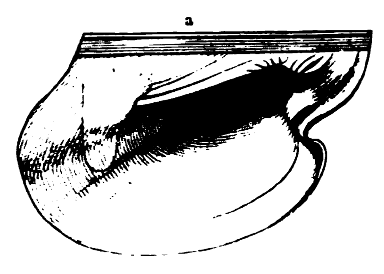
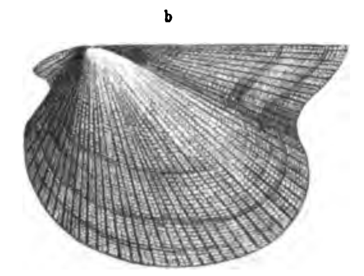



Fig. 36.
a *Pterinea laevis* Goldf. (linke Schale von innen). Devonische Grauwacke. Niederlahnstein, Nassau. (Nat. Gr.)
b *Pterinea lineata* Goldf. Ebendaher (von aussen).

die in paralleler Richtung schräg nach hinten verlaufen. Hauptmuskeleindruck gross, ganz auf dem hinteren Flügel gelegen, vorderer Eindruck klein, unter dem vorderen Ohr in der Nähe des Wirbels. Zahlreiche Arten aus Silur, Devon und Kohlenkalk in Europa, Nordamerika und Australien. Hauptverbreitung im Devon. *Pt. pleuroptera* M'Coy, *Pt. rectangularis* Sow., *Pt. (Avicula) retroflexa* Wahlbg. (Silur), *Pt. plana* Goldf., *Pt. ventricosa* Goldf. (Devon).

Monopteria Meek u. Worthen. Schief vierseitig, hinterer Flügel sehr gross, vorderer verkümmert. Schlosszähne fehlen. Kohlenkalk. *M. gibbosa* M. u. W. Illinois. Hierher wohl auch *Avicula crenato-lamellosa* Sandb. aus der devonischen Grauwacke von Nassau.

Pteronites M'Coy. Sch. klein, fast dreieckig, Schlossrand sehr lang; vorderes Ohr fehlend, hinteres flügelartig; Wirbel terminal, darunter eine klaffende Oeffnung. Linke Schale gewölbter als die rechte. Im Innern der rechten Klappe ein sehr kleiner Schlosszahn und ein sehr langer, dem Schlossrand paralleler hinterer Seitenzahn. Devon und Kohlenkalk von Irland und Nordamerika. *Pt. (Monotis) subradiatus* Sow. sp. (Devon), *Pt. persulcatus* M'Coy (Kohlenkalk).

? *Pteronitella* Billings. Unt. Silur.

? *Leiopteris* Hall. Silur.

Pseudomonotis Beyr. (*Eumicrotis* Meek, *Monotis* p. p. auct., *Avicula* p. p. auct.) (Fig. 37). Sch. rundlich eiförmig oder schief verlängert, ungleichklappig; linke Schale gewölbt mit vorragendem Wirbel; rechte Klappe schwach gewölbt, flach oder concav; Schlossrand gerade, etwas verdickt, zahnlos oder mit einem stumpfen zahnartigen Vorsprung, dahinter eine verlängerte Bandgrube. Vordere Ohren klein oder kaum entwickelt, hintere mässig lang; unter dem rechten vorderen Ohr ein tiefer Byssusausschnitt. Hinterer Muskeleindruck gross, vorderer sehr klein, unter dem Wirbel gelegen. Die zahlreichen fossilen Arten dieser durch starke Ungleichheit der beiden Klappen und durch schwache Entwickelung der vorderen Ohren

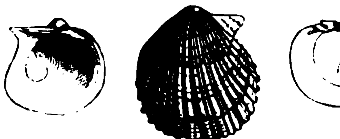


Fig. 37.
Pseudomonotis echinata Sow. sp. Cornbrash. Sutton, England.

ausgezeichneten Gattung werden von älteren Autoren unter den Namen *Monotis* und *Avicula* angeführt. Die ältesten Arten scheinen schon im Devon (*Pterinea bifida* Sandb.) vorzukommen; aus dem Zechstein gehören *Gryphites speluncaria* Schloth. und *Eumicrotis Hawnei* Meek hierher. Die Hauptverbreitung der Gattung ist in der Trias- und Juraformation. *P. (Monotis) pygmaea* Münst. (Trias), *P. (Monotis) substriata* Münst. (Lias), *P. (Avicula) echinata* Sow. (Dogger).

Cassianella Beyr. (*Gryphorhynchus* Meek, *Actinophorus* Meek) (Fig. 38). Sch. sehr ungleichklappig; linke Klappe hoch gewölbt, mit vorragendem, stark eingekrümmtem Wirbel, vorderes Ohr etwas kürzer als das hintere; rechte Klappe flach oder concav, kleiner, mit undeutlichen Ohren; Byssusausschnitt fehlt; Schlossrand lang, gerade, darüber eine Area von mässiger Breite, unter dem Wirbel meist mit einigen kleinen verticalen Zähnchen, sowie einem kurzen vorderen und einem längeren schiefen hinteren Seitenzahn. Band in einer verlängerten dreieckigen Grube hinter den Wirbeln beider Klappen gelegen. Oberfläche glatt oder gerippt. Trias. *C. (Avicula) tenuistria* Münst., *C. speciosa* Mer. (Rhät).

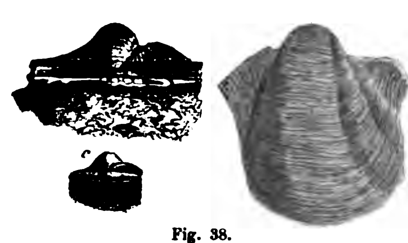


Fig. 38.
Cassianella gryphaeata Mstr. sp. Ob. Trias. St. Cassian, Tirol.

Rhynchopterus Meek. Trias. Californien.

Pteroperna Morris u. Lycett. Etwas ungleichklappig, schief verlängert; beide Schalen gewölbt. Schlossrand lang, vorderes Ohr klein, hinteres flügelartig. Bandgrube seicht, sehr lang. Unter den Wirbeln mehrere kleine schiefe Schlosszähne und ausserdem ein oder zwei lange leistenförmige hintere Seitenzähne. Nur im mittleren Jura, hauptsächlich in England und Nordfrankreich. *P. costatula* Deslongch. sp.

Posidonomya Bronn (*Posidonia* Bronn) (Fig. 39). Sch. dünn, zusammengedrückt, gleichklappig, Oberfläche concentrisch gefurcht; Schlossrand kurz und gerade, ohne Ohren, zahnlos. Ueber 50 fossile Arten werden aus Silur bis Jura angeführt, eine Anzahl der kleineren Formen haben sich jedoch als Schalenkrebse (*Estheria*) herausgestellt. Wichtige Leitmuscheln sind *P. Becheri* Br. aus dem Culm, *P. Clarai* Emmr. aus der unteren Trias der Alpen und *P. Bronni* Goldf. aus den oberliasischen „Posidonomyenschiefern". Letztere zeichnet sich durch eine Furche auf der Hinterseite aus und wird von Steinmann (1881) als Typus einer besonderen Gattung *Aulacomya* (non Mörch S. 41) betrachtet. Diese Muscheln finden sich fast immer gesellig und erfüllen zuweilen ganze Schichten.



Fig. 39.
Posidonomya Becheri Bronn. Culmschiefer. Herborn, Nassau. (Nat. Gr.)

Monotis Bronn (Fig. 40). Sch. gleichklappig, schief oval, zusammengedrückt, radial gerippt. Schlossrand gerade, zahnlos; Wirbel subcentral, schwach vorragend; vorderes Ohr abgerundet, hinteres schief abgestutzt oder schwach

ausgeschnitten. Nur in der Trias. Sehr häufig in den Ostalpen, im Himalaja, in Tibet, Neuseeland und Californien.



Fig. 40.
Monotis salinaria Schloth. sp.
Rother Alpenkalk. Berchtesgaden. (2/3 nat. Gr.)



Fig. 41.
Daonella Lommeli Wissm. sp.
Lettenkohlenschiefer. Wengen, Südtirol.

Daonella Mojsisovics [1]) (Fig. 41). Ungleichseitig, gleichklappig, vorn und hinten abgerundet; Schlossrand zahnlos, gerade, ohne Ohren; Wirbel fast central, kaum vorragend. Oberfläche radial gestreift, die Radialstreifen gegen den Rand durch Einschaltung vermehrt. Byssusausschnitt fehlt. Trias; stellenweise ganze Schichten erfüllend. *D. Lommeli* Wissm. sp., *D. Moussoni* Mer. sp., *D. Parthanensis* Schafh. sp.

Halobia Bronn. Wie vorige, nur vorn mit einem niedrigen, der Länge nach halbkegelförmigen Ohr. Ob. Trias. Ostalpen, Spitzbergen, Neuseeland. *H. rarestriata* Mojs., *H. rugosa* Gümb. (Ostalpen), *H. Zitteli* Lindstr. (Spitzbergen), *H. Hochstetteri* Mojs. (Neuseeland).

b) Unterfamilie: **Ambonychinae.** Mill.

Schale gleichklappig, Wirbel spitz, am vorderen Ende des langen geraden Schlossrandes gelegen. Band linear, dem Schlossrand folgend. Vordere Ohren fehlen, hintere gross, flügelartig. Unter dem Wirbel eine klaffende Byssusöffnung.

Ambonychia Hall (Fig. 42). Sehr ungleichseitig, schief oval oder rundlich vierseitig, meist radial gerippt, zusammengedrückt, hinten geflügelt, vorn unter den spitzen, gekrümmten Wirbeln steil abfallend. Schlossrand lang, gerade, vorn mit zwei schrägen Schlosszähnen, hinten mit mehreren fast parallelen oder schwach divergirenden leistenförmigen Seitenzähnen. Hinterer Muskeleindruck sehr gross, subcentral, vorderer klein, unter dem Byssusausschnitt befindlich. Vom unteren Silur bis zum Kohlenkalk in Nordamerika, Europa und Australien sehr verbreitet. *A. costata* James, *radiata* Hall

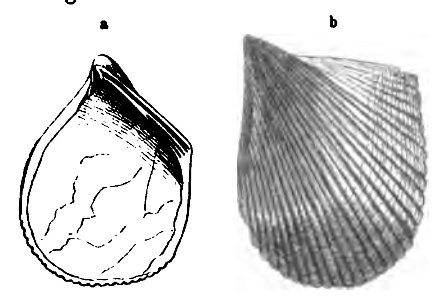


Fig. 42.
a *Ambonychia bellistria* Hall. Unt. Silur. Cincinnati. Rechte Schale von innen (nach Miller). b *Ambonychia radiata* Hall. Ebendaher. (Nat. Gr.)

[1]) Mojsisovics, Ueber die triasischen Pelecypoden-Gattungen *Daonella* und *Halobia*. Abhandl. d. Wien. geol. Reichsanst. 1874. Bd. VII. 2.

(unt. Silur), *A. acutirostra* Hall (ob. Silur), *A. (Pterinea) carinata* Goldf. sp. (Devon).

Subgenus: ? *Megaptera* Meek (*Opisthoptera* Meek). Wie vorige, jedoch die Seitenzähne auf dem sehr grossen hinteren Flügel scheinen zu fehlen. *M. Casei* Meek (unt. Silur).

Anomalodonta Miller. Sch. wie bei *Ambonychia*, aber unter dem Wirbel nur eine stumpfe, leistenartige, schräg nach hinten gerichtete Erhöhung; der ganze breite Schlossrand mit parallelen Längsfurchen zur Aufnahme des Bandes bedeckt. Unt. Silur. *A. alata* Meek sp., *A. gigantea* Mill.

? *Amphicoelia* Hall (1864. 18th Report p. 35 und 20th Rep. p. 339). Silur.

Eopteria Billings (? *Euchasma* Billings). Gleichklappig, rundlich, beide Schalen gewölbt und schwach geflügelt. Schlossrand lang, gerade; Ligament äusserlich. Unt. Silur. Canada.

? *Limoptera* Hall. Devon. Nordamerika.

Lunulacardium Münst. (Beitr. III. 1846). Die schlecht erhaltenen dünnschaligen Muscheln aus dem oberdevonischen Clymenienkalk, welche Münster unter diesem Namen vereinigte, vertheilen sich offenbar auf zwei ganz verschiedene Gattungen. Die typische Art (*L. semistriatum*) sowie *L. pyriforme, excrescens* und *canalifer* scheinen zu den Ambonychiden zu gehören. Ihre Schale ist quer oval, ähnlich *Lima*, radial gestreift, mit geradem, zahnlosem Schlossrand, hinten mit kurzem Flügel. Vorderseite ausgeschnitten, mit tief eingedrückter Lunula und feiner Byssusspalte.

Bei einer zweiten Gruppe (*L. ovatum, Partschi, inaequicostatum, procrescens* Mstr.) gleichfalls aus dem oberdevonischen Kalk von Schübelhammer fehlt der hintere Flügel. Der gebogene Hinterrand trägt das lineare Ligament und verläuft allmählich in den Hinterrand; die Oberfläche ist schwach radial gerippt; die Wirbel sind spitz und vor denselben befindet sich eine schief abgestutzte, eingedrückte flügelartige Verlängerung mit Byssusspalte. Diese Gattung dürfte zu den Mytiliden oder Prasiniden, wahrscheinlich in die Nähe von *Modiolopsis* gehören. Wenn *Chaenocardia* Meek u. Worthen aus dem Kohlenkalk von Illinois (Geol. Rep. Illinois V, 586), wie ich vermuthe, Muscheln der gleichen Gattung bezeichnet, so könnte dieser Name auf die zweite Gruppe der Münster'schen Lunulacardien übertragen werden.

c) Unterfamilie: **Inoceraminae.** Stol.

Schale gleichklappig oder ungleichklappig; Band in einer Anzahl senkrecht oder schief zum Schlossrand stehender Quergruben gelegen.

? *Actinodesma* Sandb. Sch. breit oval, wenig schief; Schlossrand sehr lang, in Flügel ausgezogen. Vom Wirbel gehen nach beiden Seiten eine Anzahl divergirender Leisten aus, die durch Gruben getrennt sind, in denen das Band liegen soll. Einzige Art *A. malleiforme* Sandb. aus dem devonischen Spiriferensandstein.

Gervillia Defr. (Fig. 43). Sch. schief verlängert, ungleichseitig, wenig ungleichklappig; Schlossrand gerade, vorn mit sehr schwachem, hinten mit etwas

längerem Flügel, die jedoch beide undeutlich von der übrigen Schale geschieden sind. Schlossrand dick, mit mehreren ziemlich breiten und entfernten Bandgruben. Vom unteren Rand desselben gehen zwei oder auch mehrere schräg nach hinten gerichtete leistenförmige Zähne aus, die in entsprechende Furchen der anderen Schale passen. Wirbel terminal.



Fig. 43.
a *Gervillia aviculoides* Sow. Oxfordthon. Dives, Calvados. b *Gervillia linearis* Buvignier (Schloss).

Sehr verbreitet in Trias, Jura und Kreide. Eine einzige Art auch noch im unteren Eocän (*G. eocarnica* Desh.). Mehrere der aus der Trias citirten Formen dürften zu *Hoernesia* gehören.

Bakewellia King. Schief verlängert, klein, etwas ungleichklappig; Wirbel terminal. Hinteres Ohr flügelartig, vorderes schwach entwickelt. Schlossrand gerade, mit mehreren entfernten Bandgruben, unter dem Wirbel mit 3—4 verticalen Zähnen. Im Zechstein von Thüringen, England und Nordamerika.

Hoernesia Laube (? *Goniodus* Dunk.) (Fig. 44). Wie *Gervillia*, aber sehr ungleichklappig, linke Schale stark gewölbt, rechte flach, beide mehr oder weniger gekrümmt. Ligament in mehreren Gruben. Unter dem Wirbel der linken Klappe ein starker dreieckiger Schlosszahn, durch eine Scheidewand gestützt, welche die Wirbelhöhle in zwei Kammern theilt, davor noch einige kleinere Seitenzähnchen; rechte Klappe gleichfalls mit kräftigem Hauptzahn; ausserdem 1—2 schwache seitliche Leistenzähne am Hinterrande sichtbar. In der Trias. *H. socialis* Schloth. sp., *H. Joannis-Austriae* Klipst. sp.



Fig. 44.
Hoernesia (Gervillia) socialis Schloth sp. Muschelkalk. Würzburg.



Fig. 45.
Aucella Mosquensis Keys. Ob. Jura. Moskau.

Aucella Keyserl. (Fig. 45). Schief verlängert, ungleichklappig, dünnschalig, concentrisch verziert. Linke Schale gewölbt, mit stark eingekrümmtem Wirbel und einem sehr wenig entwickelten vorderen Ohr; rechte Schale flach, kleiner, vorn und hinten mit kurzen, undeutlich abgegrenzten Ohren, unter dem vorderen

ein tiefer Byssusausschnitt. Schlossrand kurz, gerade, rechts mit schwachem Zahn; Ligament äusserlich, linear. Im Jura und in der unteren Kreide, namentlich in Russland, Nordasien, Spitzbergen und Grönland verbreitet. *A. Pallasi* Keys., *A. Mosquensis* Keys. (Jura). Angeblich schon im Zechstein (*A. Hausmanni* Goldf. sp.).

Atomodesma Beyr. Kohlenkalk. Timor.

Inoceramus Sow.[1]) (*Mytiloides* Brongt., *Catillus* Brongt., *Haploscapha* Conr.) (Fig. 46). Rundlich eiförmig, häufig quer verlängert, mehr oder weniger ungleichklappig, gewölbt, concentrisch seltener radial gefurcht; Wirbel vorragend, weit nach vorn gerückt; Schlossrand gerade, verlängert, ohne Ohren, zahnlos, aber mit sehr zahlreichen parallelen und dicht neben einander stehenden verticalen Bandgruben. Die äussere, meist sehr dicke Schalenschicht besteht aus prismatischen Fasern, die innere ist blättrig, dünn, perlmutterglänzend. Nur fossil. Trias bis Kreide. Bei den älteren Formen ist die äussere prismatische Schalenschicht zuweilen zerstört und nur die innere erhalten, bei den jüngeren aus der Kreide fehlt umgekehrt häufig die innere Schicht. Hauptverbreitung in der Kreideformation, besonders häufig in Europa, Nordamerika und Nordafrika. Beispiele: *I. labiatus* Schloth., *Brongniarti* Sow., *Cuvieri* Sow., *undulatus* Mant. (Turon), *I. Cripsi* Mant. (Senon).



Fig. 46.
Inoceramus Cripsi Mant. Kreide. Gosau, Salzburger Alpen. (1/2 nat. Gr.)

Subgenera:

a) *Actinoceramus* Meek (Fig. 47). Schief oder vertical eiförmig, hoch; Schlossrand kurz, schief; Wirbel spitz, terminal, Oberfläche radial gefaltet oder gerippt. Kreide. *I. sulcatus* Park.

b) *Volviceramus* Stoliczka. Sehr ungleichklappig, linke Schale hoch gewölbt, höckerig, mit stark eingekrümmtem Wirbel, rechte Schale flach. *I. involutus* Sow.

c) *Anopaea* Eichw. Kreide. Russland. *I. lobatus* Auerb.



Fig. 47.
Inoceramus (Actinoceramus) sulcatus Park.
Gault. Perte du Rhône. (Nat.Gr.)

? *Pulvinites* Defr. (? *Hypotrema* d'Orb.). Dünnschalig, rundlich oder oval; Band in 7 Gruben. Ob. Jura und Kreide.

Pernostrea Munier Chalmas. Rund oder eiförmig, dickschalig, ungleichklappig; linke Schale im Alter festgewachsen. Structur blättrig; Wirbel undeutlich; Schlossrand breit, mit 4—8 Bandgruben. Muskeleindrücke klein. Diese Gattung steht äusserlich *Ostrea* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch die mehrfachen Bandgruben. Jura. *P. Bachelieri* Mun.

---

[1]) Schlüter, Die Inoceramen der norddeutschen Kreide. Palaeontographica XXIV. 1877.

? *Leproconcha* Gieb. (Abhandl. d. naturhist. Vereins f. Sachsen u. Thüringen 1856. I, 67). Muschelkalk.

Crenatula Lam. Gleichklappig, dünnschalig, schief verlängert, glatt oder concentrisch-blättrig. Wirbel stumpf, fast terminal; Schlossrand schräg, mehrere callöse Kerben bildend, in deren Vertiefungen das Band liegt. Pliocän und Recent. Sowerby und Quenstedt rechnen hierher die jurassischen Inoceramen (wie *I. gryphoides* Schloth. sp., *I. substriatus* Goldf.), deren Schlossrand jedoch von *Crenatula* abweicht.

Perna Brug. (*Isognomon* Klein, *Melina* Retz., *Pedalion* Solander, *Sutura* Mühlf., *Hippochaeta* Sangiovanni, *Isogonum* Bolten) (Fig. 48). Ziemlich gleichschalig, zusammengedrückt, unregelmässig rundlich oder vierseitig, aussen blättrig, innen perlmutterartig. Wirbel spitz, am vorderen Ende des geradlinigen, breiten, etwas schief geneigten Schlossrandes, welcher mit zahlreichen senkrechten Furchen zur Aufnahme des Bandes versehen ist. Unter den Wirbeln ein Byssusausschnitt. 18 recente und zahlreiche fossile Arten von der Trias an. *P. mytiloides* Lam. (Oxfordthon), *P. Mulleti* Desh. (Neocom), *P. Sandbergeri* Desh. (Oligocän).

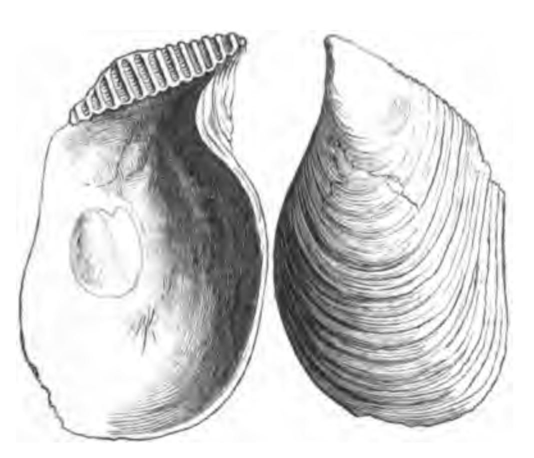


Fig. 48.
Perna Soldanii Desh. Oligocän. Waldböckelheim bei Kreuznach. (1/2 nat. Gr.)

d) Unterfamilie: **Vulsellinae.** Stol.

Band in einer einzigen, unter dem Wirbel gelegenen Grube.

Eligmus Deslongch. Länglich eiförmig, gleichklappig, sehr ungleichseitig; Wirbel wenig vorragend, nahe am vorderen Ende gelegen, divergirend und nach hinten gekrümmt. Sch. dick, blättrig. Unter den Wirbeln eine Byssusöffnung, deren Rand auf beiden Klappen mehrfach ausgeschnitten und wellig gekerbt ist. Schlossrand gerade, kurz, zahnlos; Bandgrube dreieckig; Muskeleindruck gross, auf einem vom Schlossrand ausgehenden und frei vorragenden, löffelförmigen Fortsatz gelegen. Manteleindruck fehlt. Mittl. Jura. Normandie, Südfrankreich, Galizien. *E. polyptychus* Desl. 3 Arten.

Diese Gattung wird von Deslongchamps in die Nähe von *Vulsella*, von Munier Chalmas zu den Ostreiden gestellt.

Chalmasia Stoliczka. Unregelmässig verlängert, mit vorragenden stumpfen Wirbeln, fast gleichklappig, etwas gewölbt. Bandgrube gross, mässig vertieft. Rand des Byssusausschnittes unter den Wirbeln unregelmässig gekerbt. Muskeleindruck subcentral, länglich. Kreide. *Ch. (Vulsella) Turonensis* Duj.

Nayadina Munier Chalmas (Bull. Soc. Linn. Norm. 1862. VIII, 108). Aehnlich *Eligmus*, aber Schale dickblättrig, Rand des Byssusausschnittes nicht gekerbt. Innere Schalenschicht zerstört. Einzige Art *N. Heberti* Mun. im Cenomanien.



Fig. 49.
Vulsella Caillaudi Zitt. Unt. Eocän. Minieh, Aegypten. (²/₃ nat. Gr.)

? *Dimya* Rouault (Mem. Soc. géol. de France 1850. 2ᵉ sér. III, 470). Eocän. Südfrankreich.

Vulsella Lam. (*Reniella* Sow.) (Fig. 49). Sch. fast gleichklappig, viel höher als lang, etwas unregelmässig, innen perlmutterartig; Wirbel wenig vorspringend, gleich, etwas abstehend. Schloss zahnlos, Band in einer seichten dreieckigen Grube, welche vom Wirbel beginnt und vom Schlossrand aus schwielenartig vorspringt. Muskeleindruck subcentral, oben schwach, unten stärker vertieft. Recent und fossil vom Eocän an.

Malleus Lam. Recent.

? *Vulsellina* Rainc. (Bull. Soc. géol. 3ᵉ sér. IV, 290) Eocän.

7. Familie. Mytilidae. Lam.

Schale länglich eiförmig oder dreieckig, meist dünn, äusserlich mit horniger Epidermis bekleidet, innerlich perlmutterglänzend. Schlossrand schief, allmählich in den Hinterrand verlaufend, zahnlos oder schwach gekerbt. Band lang, linear, mehr oder weniger innerlich; Manteleindruck ganz, sehr selten mit Bucht; unter den Wirbeln am Vorderrand gewöhnlich eine Byssusspalte. Mantelränder des Thieres gespalten oder theilweise verwachsen. Fuss cylindrisch, mit Byssus.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Gattungen bewohnt das Meer und zwar meist seichtes Wasser; einige wenige Formen finden sich auch in Flüssen. Sehr häufig leben dieselben gesellig in grosser Anzahl neben einander und sind durch ihren Byssus an einander geheftet.

Die *Mytilidae* gehören zu den ältesten Muscheln. Ihre Verbreitung geht bis in die unteren Silurschichten zurück, von wo sie in beständiger Zunahme bis zur Jetztzeit fortdauern. Wahrscheinlich haben sich die Süsswasserformen aus den marinen entwickelt.

Mytilus (Lin.) Brug. (Fig. 50. 51,). Sehr ungleichseitig, länglich, dreieckig, hinten gerundet; Wirbel spitz, am verschmälerten Vorderende der Schale; Schlossrand linear, zahnlos; unter den Wirbeln zuweilen kleine stumpfe Zähnchen; hinterer Muskeleindruck birnförmig, gross, vorderer klein. Lebend in den Meeren aller Zonen und häufig fossil von der Trias an. Die paläozoischen Arten gehören meist zu *Myalina* und *Mytilarca*.

Die Gebrüder Adams beschränken den Namen *Mytilus* auf die Formen mit glatter Oberfläche; für die radial gestreiften und gerippten wird die Untergattung *Aulacomya* Mörch (= *Hormomya* Mörch, *Arcomytilus* Ag.) vorgeschlagen.



Fig. 50.
Mytilus sublaevis Sow.
Grossoolith. Minchinhampton. (Nat. Gr.)

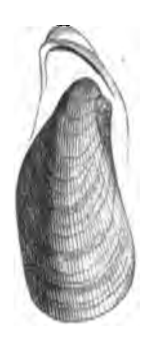


Fig. 51.
Mytilus (Arcomytilus) asper Sow.
Grossoolith. Langrune, Calvados. (Nat. Gr.)

Die unsicher begründete Gattung *Stavelia* Dunker soll schwach ungleichklappige Schalen mit eingebuchtetem Unterrand umfassen. *Mytilus eduliformis* Schloth. (Trias), *M. jurensis* Roem. (ob. Jura), *M. lanceolatus* Sow., *M. strigilatus* Zitt. (Kreide), *M. antiquorum* Sow. (Tertiär), *M. edulis* Lin. (Recent).

Modiola Lam. (*Volsella* Scopoli, *Perna* Adanson, *Callitriche* Poli, *Amygdalum* Mühlf., *Brachydontes* Swainson, *Adula* Adams) (Fig. 52). Unterscheidet sich von *Mytilus* lediglich durch die länglich trapezförmige oder ovale Gestalt, durch die weniger verschmälerte und abgerundete Vorderseite und durch die schwach vorragenden, etwas hinter dem Vorderrand gelegenen Wirbel. Eine scharfe Trennung der Gattungen *Mytilus* und *Modiola* ist namentlich mit Rücksicht auf die sehr zahlreichen fossilen Arten schwer durchführbar. Die radial gestreiften oder gerippten Formen werden von einigen Autoren zu einem Subgenus *Brachydontes* vereinigt. Im Devon und Kohlenkalk noch ziemlich selten; Hauptverbreitung in Jura, Kreide und Tertiär; die lebenden Formen in den Meeren aller Zonen.



Fig. 52.
Modiola imbricata Sow.
Brauner Jura. Balin bei Krakau. (Nat. Gr.)

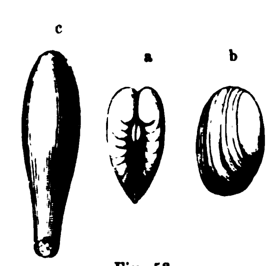


Fig. 53.
Lithophagus inclusus Phil. sp.
Grossoolith. Minchinhampton.
a, b Schale von der Seite und vom Rücken (nat. Gr.). c mit Schlamm ausgefüllte und erhärtete Wohnungsröhre.

Lithophagus Mühlf. (*Lithodomus* Cuvier, *Botula* Mörch, *Leiosolenus* Carp.) (Fig. 53). Sch. fast cylindrisch, an beiden Enden abgerundet, geschlossen; Wirbel mehr oder weniger eingekrümmt, am vorderen Ende gelegen; Schloss zahnlos; Band lang.

Sämmtliche Arten bohren sich in Steine, Uferfelsen, Korallen, Conchylien u. s. w. ein und leben in cylindrischen oder keulenförmigen Höhlen, deren Ausfüllungen erhärten und die häufig fossil vorkommen. In der Jugend sind die Schalen durch einen Byssus angeheftet. Steinkohlenformation bis Jetztzeit.

Modiolarca Gray. Recent.

Crenella Brown (*Stalagmium* Conr. non Nyst, ? *Myoparo* Lea, *Nuculocardia* d'Orb.). Dünnschalig, gleichklappig, gewölbt, eiförmig oder rhombisch mit gerundeten Ecken. Wirbel angeschwollen, eingekrümmt, subterminal. Oberfläche ganz oder theilweise radial gestreift; Schlossrand gebogen, meist gekerbt, zahnlos oder mit 1—2 dem Hinterrand parallelen Zähnen. Vorderer Muskeleindruck zuweilen etwas kleiner als der hintere. Recent und fossil von der Kreide an; überall ziemlich selten. Beispiele: *C. (Nuculocardia) divaricata* d'Orb., *C. elegantula* M. u. H. (Kreide), *C. decussata* Mont. (Tertiär und Lebend).

Das Subgenus *Modiolaria* Beck (*Lanistina* Gray) begreift diejenigen Arten, bei welchen die Radialstreifen auf Vorder- und Hinterseite beschränkt sind und die Mitte der Schale glatt bleibt. Von der Trias an. *M. discors* Lin. (Recent), *M. biformis* Reuss (Miocän).

Dacridium Torell, *Myrina* H. u. A. Adams. Recent.

Arcoperna Conr. Eocän.

Hoplomytilus Sandb. Sch. dreiseitig, Wirbel spitz, darunter im Innern eine verdickte Platte, vor welcher sich in der rechten Schale ein leistenförmiger Zahn, in der linken eine entsprechende Grube befinden. Devon. *H. crassus* Sandb.

Pachymytilus Zittel (Fig. 54). Sch. dreieckig, sehr dick, massiv, mit zugespitzten, terminalen Wirbeln; Vorderrand steil abfallend, unter den Wirbeln mit einer tiefen Einbuchtung, welche gegen oben durch eine schräge, unter der Wirbelspitze beginnende breite Furche begrenzt wird; in der Regel ist das dadurch entstehende obere dreieckige Wirbelfeld noch mit ein oder zwei ähnlichen schwächeren Parallelfurchen versehen. Das ziemlich breite Band liegt in einer innerlichen, dem Schlossrand parallelen Rinne. Hinterrand häufig fast rechtwinklig zum Schlossrand. Oberfläche meist glatt; Vorderseite zuweilen fein radial gestreift. Ob. Jura. *P. (Mytilus) petasus* d'Orb., *P. crassissimus* Böhm, *P. (Trichites) mytiliformis* Ooster.



Fig. 54.
Pachymytilus petasus d'Orb.
Coralrag. Coulange sur Yonne. ($^2/_3$ nat. Gr.)

? *Myalinodonta* Oehlert. Devon.

Myalina de Kon. Gleichklappig, länglich dreiseitig, Wirbel spitz, terminal; Schlossrand schief verlängert, stark verdickt, breit, mit mehreren dem Rand parallelen Längsfurchen für das innerliche Ligament. Unter den Wirbeln befindet sich eine kleine, einer Scheidewand ähnliche Platte. Selten in Silur und Devon,

häufig in Kohlenkalk und Zechstein, vielleicht auch in der Trias. *M. Goldfussiana* de Kon., *M. concentrica* Meek, *M. permiana* Swallow.

Anthracoptera Salter (*Dreissena* p. p. Ludwig non van Beneden). Wie *Myalina*, aber Schlossrand dünn, Schale dreieckig. In der oberen Steinkohlenformation zwischen Steinkohlenflötzen. Nordamerika, England, Westfalen. *A. carbonaria* Dawson sp.

Mytilarca Hall (1870. 23th Report N. York State Mus. t. 14 fig. 11—13) Sch. dreieckig, Wirbel spitz, terminal; Schlossrand gestreift; Vorderseite steil abfallend, unter dem Wirbel zwei schräge Zähnchen. Devon. *M. (Inoceramus) Chemungensis* Conr. sp.

Septifer Récluz. Sch. wie *Mytilus*, jedoch Oberfläche meist radial gestreift und unter den terminalen spitzen Wirbeln eine verticale, vom zahnlosen Schlossrand ausgehende Platte zur Aufnahme des kleinen vorderen Muskeleindrucks. Vorderrand mit Byssusspalte. Recent und tertiär in marinen Ablagerungen. Wahrscheinlich gehören verschiedene aus Kreide und Jura beschriebene *Mytilus*-Arten zur vorliegenden Gattung.

Dreissena van Beneden (*Enocephalus* Münst., *Tichogonia* Rossmässler, *Congeria* Partsch, *Mytilina* und *Mytilomya* Cantr., *Praxis* H. u. A. Adams, *Mytilopsis* Conrad) (Fig. 55. 56). Sch. gleichklappig, dreieckig oder unregelmässig vierseitig, mit zugespitzten, terminalen Wirbeln, von welchen äusserlich häufig eine Kante nach dem Unterrand verläuft. Vorderrand mit Byssusspalte. Oberfläche glatt oder mit concentrischen Zuwachsstreifen. Unter den Wirbeln 1—2 Schlosszähne sowie eine wohl entwickelte scheidewandartige Platte, welche am hinteren Ende häufig eine Grube für den Fussmuskel trägt. Hinterer Muskeleindruck gross, gerundet oder oval. Band fast ganz innerlich, linear, dem Schlossrand parallel. Manteleindruck entweder ganz oder mit schwacher Bucht.

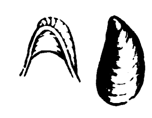


Fig. 55.
Dreissena Brardi Faujas. Miocän. Weissenau bei Mainz. (Nat. Gr.)

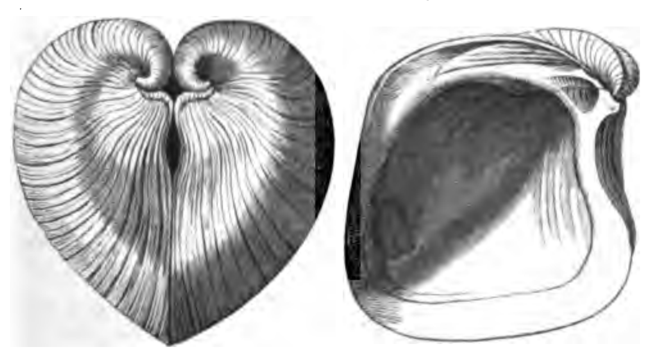


Fig. 56.
Dreissena (Congeria) conglobata Partsch sp. Ob. Miocän. Inzersdorf bei Wien.

Das Thier dieser in süssen und brakischen Gewässern von Osteuropa, Asien, Amerika und Afrika lebenden Gattung ist zwar im Allgemeinen jenem von *Mytilus* ähnlich, unterscheidet sich aber durch einen fast ganz geschlossenen Mantel, welcher nur drei enge Oeffnungen und zwar eine vordere zum Aus-

tritt des Byssus und zwei hintere für die Athmungs- und Afterröhren besitzt. Manche Autoren stellen darum *Dreissena* zu den Cyreniden. Auch die mikroskopische Schalenstructur weicht von *Mytilus* ab; unter der Epidermis befindet sich eine ziemlich dicke prismatisch-zellige Schalenschicht; der Perlmutterüberzug der Innenseite fehlt. In Miocän- und Pliocänschichten des mittleren und östlichen Europas ist die Gattung ausserordentlich verbreitet und erfüllt zuweilen ganze Schichten mit ihren Schalen. Die grössten, breit vierseitigen Formen finden sich in den sog. „Congerienschichten" von Oesterreich und Ungarn (*D. subglobosa* Partsch sp., *D. rhomboidea* Hoernes, *D. Partschi* Cžižek sp.); schmälere dreieckige Arten sind: *D. spathulata* Partsch, *D. Basteroti* Desh., *D. clavaeformis* Krauss, *D. amygdalina* Dunker. Eine wichtige Leitmuschel für den Litorinellenkalk des Mainzer Beckens ist *D. Brardi* Faujas sp.

Subgenus: *Dreissenomya* Fuchs. Sch. länglich, Vorderseite gerundet; vorderer Muskeleindruck auf einem callösen Vorsprung, Manteleindruck mit mehr oder weniger tiefer Bucht. Miocän. *D. Schröckingeri* Fuchs.

8. Familie. **Prasinidae.** Stoliczka.

Schale länglich, sehr ungleichseitig, vorn mehr oder weniger verschmälert. Vorderer Muskeleindruck stärker vertieft und kleiner als der hintere, welcher meist getheilt erscheint. Schlossrand zahnlos oder mit einem kräftigen verlängerten Zahn. Oberfläche meist glatt oder mit Zuwachsstreifen. Band äusserlich.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Formen ist ausgestorben; die wenigen noch überlebenden Gattungen besitzen einen geringen Artenreichthum und meist eine kleine Verbreitung. Nur von einer einzigen (*Phascolicama*) ist auch das Thier bekannt, welches am meisten Aehnlichkeit mit jenem von *Dreissena* zu besitzen scheint.

Modiolopsis Hall (*Cypricardites* p. p. Conrad) (Fig. 57). Länglich gewölbt, Wirbel subterminal, dicht genähert, wenig vorragend; Vorderseite abgerundet, etwas verschmälert; Schloss zahnlos; Schlossrand lang, fast gerade, mit feiner Bandfurche. Ventralrand in der Mitte meist eingebuchtet; vorderer Muskeleindruck vertieft und gross, hinterer undeutlich. Zahlreiche Arten in der Silurformation von Nordamerika.

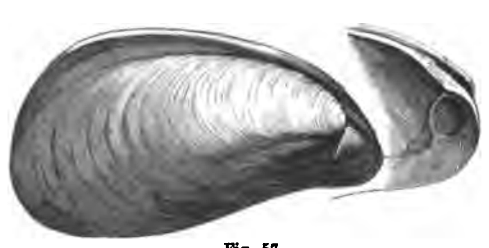


Fig. 57. *Modiolopsis modiolaris* Conr. sp. Unt. Silur. Cincinnati, Ohio.

Modiomorpha Hall (1870. 23th Ann. Report N. York State Mus. t. 14 fig. 14. 15). Wie *Modiolopsis*, aber Schloss mit einem schräg nach hinten gerichteten Zahn. Devon. Nordamerika.

Hippomya Salter (Woodward, Manuel 2d ed. p. 423). Devon.

Chaenocardia Meck u. Worthen (*Lunulacardium* p. p. Mstr., vgl. S. 36). Devon, Kohlenkalk.

Myoconcha Sow. (*Modiolina* Jos. Müller) (Fig. 58). Sch. stark verlängert, zusammengedrückt, sehr ungleichseitig, dick, geschlossen, vorn verschmälert, hinten breiter; Wirbel nahezu am vorderen Ende; Schloss zahnlos oder mit einem schwach vorragenden, dem Schlossrand parallelen langen Zahn, zuweilen auch noch mit einem hinteren Seitenzahn von ähnlicher Form. Band äusserlich in einer tiefen Furche. Vorderer Muskeleindruck vertieft, öfters auf einer Verdickung der Schale befestigt; ein kleiner Eindruck über und hinter dem vorderen Muskeleindruck deutet einen kräftigen Fussmuskel an. Hinterer Muskeleindruck gross. Manteleindruck ganz. Von der Steinkohlenformation an bis zur Kreide; die tertiären Formen zweifelhaft. Beispiele: *M. Lombardica* Hauer, *M. Curionii* Hauer (Trias), *M. crassa* Sow. (Dogger), *M. cretacea* d'Orb., *M. dilatata* Zitt. (Kreide).

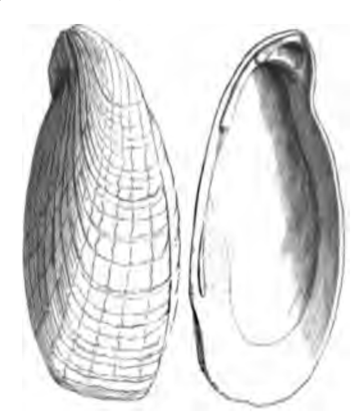


Fig. 58.
Myoconcha striatula Goldf. Unt. Oolith. Bayeux, Calvados. (Nat. Gr.)

? *Ptychodesma* Hall (24[th] Report N.York State Museum p. 192). Devon. *P. Knappiana* Hall. Louisville Silur. (*Modiola Gotlandica* His.)

Hippopodium Sow. Sch. länglich eiförmig, gewölbt, sehr dickschalig; Wirbel fast terminal eingekrümmt, darunter eine vertiefte Lunula; Schlossrand dick, zahnlos oder mit einem stumpfen langen Schlosszahn, darüber die Furche für das sehr dicke, theilweise innerliche, theilweise äusserliche Band. Oberfläche mit rauher, concentrischer Zuwachsstreifung. Beide Muskeleindrücke stark vertieft, der vordere kleiner als der hintere. Lias und Jura. *H. ponderosum* Sow. (Lias).

Prasina Desh., *Julia* Gould, *Phaseolicama* Val. Recent.

? *Nyassa* Hall (1870. Prelim. Notice Lam. shells [teste Miller]). Devon.

9. Familie. **Pinnidae.** Gray.

Schale mehr oder weniger dreieckig, mit terminalen Wirbeln, hinten klaffend; Schloss zahnlos; Ligament lang, linear, beinahe ganz innerlich; hinterer Muskeleindruck gross, subcentral, vorderer klein unter dem Wirbel. Die Schale besteht fast ganz aus der äusseren aus senkrechten Prismen zusammengesetzten Schicht, die innere perlmutterartige Schalenschicht ist sehr dünn.

Aviculopinna Meek. Sehr verlängert dreieckig, gleichklappig, mit schwach angedeuteten subterminalen Wirbeln, über welche die Vorderseite der Schale noch etwas vorragt; Hinterseite klaffend. Schlossrand sehr lang. Steinkohlenformation und Dyas. *A. prisca* Münst. sp. (Geinitz, Dyas S. 77), *A. Americana* Meek.

Trichites Plott (*Pinnigena* Saussure) (Fig. 59 S. 46 und Fig. 9[a] S. 11). Sch. sehr gross und dick, von ausgezeichnet faseriger Structur, drei- oder vierseitig, meist etwas ungleichklappig und ungleichseitig. Wirbel vorragend, etwas gekrümmt,

darunter Vorderrand etwas klaffend. Oberfläche höckerig oder gefaltet. Schlossrand linear, zahnlos. Muskeleindruck schmal, verlängert, sehr gross. Jura und untere Kreide.

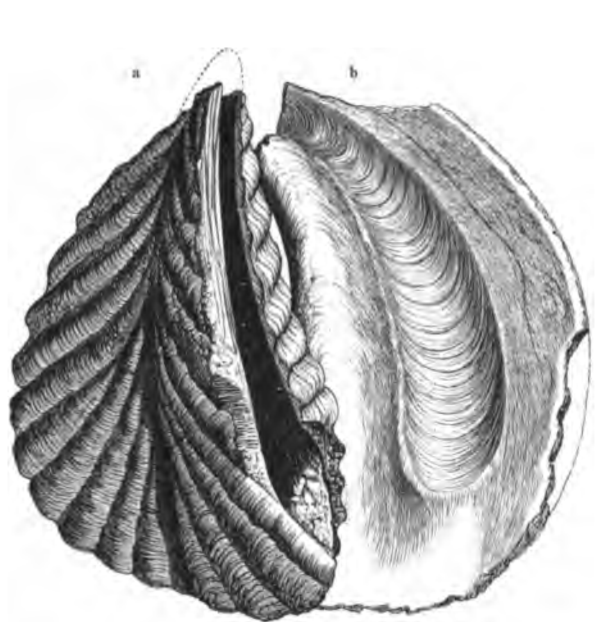


Fig. 59.
Trichites Seebachi Böhm. Ob. Jura. Kelheim, Bayern. a Exemplar von aussen (1/3 nat. Gr). b dasselbe von innen.

Fig. 60.
Pinna pyramidalis Mstr. Quadersandstein. Schandau. (1/3 nat. Gr.)

Pinna Linn. (*Atrina* Gray) (Fig. 60 u. Fig. 6 S. 7). **Verlängert dreieckig, mit geraden spitzen Wirbeln, gleichschalig, hinten klaffend, dünnschalig. Schlossrand lang, gerade, zahnlos. Lineares Band fast ganz innerlich. Unter den Wirbeln vorn häufig eine schwache Byssusspalte. Lebend und fossil von der Devonformation an. Hauptverbreitung in der Kreide.** Beispiele: *P. Hartmanni* Ziet. (Lias), *P. mitis* Ziet. (Dogger), *P. tetragona* Sow., *P. cretacea* Schloth. (Kreide).

Bryophila Carp. Recent.

C. Homomyaria.

Mantellappen getrennt oder am Hinterrand durch eine Brücke verwachsen; beide Schliessmuskeln von gleicher Grösse. Fuss wohl entwickelt. Schalen gleichklappig.

10. Familie. Arcidae. Lam.

Schale rundlich, oval oder länglich; Band äusserlich, meist auf einer ebenen, gefurchten Area unter den Wirbeln befestigt, seltener innerlich und in einer einzigen Grube gelegen; Schlossrand mit zahlreichen kleinen, kammförmig in einer geraden oder gebogenen Reihe stehenden Zähnen. Gehäuse mit schuppiger oder haariger Epidermis überzogen.

Die Thiere der Arciden zeigen noch mancherlei Beziehungen zu denen der Mytiliden; ihre Mantelblätter sind der ganzen Länge nach getrennt; der Fuss ist ziemlich gross und häufig befindet sich darüber noch ein Byssus. Bemerkenswerth ist die Beschaffenheit der in lauter einzelne Fäden aufgelösten Kiemenblätter.

Sowohl nach der Beschaffenheit der Schale, als nach anatomischen Merkmalen zerfällt diese Familie in zwei Gruppen: bei den typischen *Arcinae* besitzt die Schale längliche Gestalt, die Zähne stehen in mehr oder weniger gerader Reihe und das Ligament befindet sich äusserlich auf einer Area unter den Wirbeln. Die Thiere zeichnen sich durch einen Byssus und einen schmalen verlängerten Fuss aus; in der zweiten Gruppe (*Pectunculinae*) stehen die Schlosszähne bogenförmig, das Band ist bald äusserlich, bald innerlich, die Form der Schale rundlich oder oval und der Fuss des Thieres breit, ohne Byssus.

Die zweite Gruppe bildet den Uebergang zu den Nuculiden und erscheint etwas später als die erste, welche schon in paläolithischen Ablagerungen eine beträchtliche Verbreitung besitzt.

a) Unterfamilie: **Arcinae.** H. u. A. Adams.

Arca Lin. (Fig. 61. 62). Sch. quer verlängert, ungleichseitig, gleichklappig, mehr oder weniger vierseitig; Oberfläche meist radial gerippt oder gestreift; Ränder glatt oder gekerbt. Wirbel vor der Mitte, durch eine mehr oder weniger hohe, ebene, rhombische Area, auf welcher sich Λförmig geknickte oder bogenförmige Furchen zur Anheftung des Bandes befinden, von einander getrennt. Das Band überzieht das ganze oder einen grossen Theil des Schlossfeldes. Schlossrand gerade; Zähne zahlreich, ziemlich gleichgross, quer auf den Schlossrand gerichtet und mehr oder weniger parallel. Die zahlreichen Querzähnchen sind vielleicht aus der tiefen Kerbung von zwei langgestreckten, leistenförmigen Schlosszähnen hervorgegangen. Manteleindruck einfach; die beiden Muskeleindrücke ziemlich gross.

Die Gattung *Arca* bildet in der von Lamarck vorgeschlagenen Umgrenzung einen reichen natürlichen Formenkreis, der von den modernen Conchyliologen in wenig glücklicher Weise in zahlreiche Subgenera zerspalten wurde. *Arca*-Arten kommen schon im unteren Silur vor, von da an finden sie sich in allen Formationen, namentlich in Jura, Kreide und Tertiär. Es dürften über 500 fossile und etwa 150 recente Formen beschrieben sein; letztere sind vorzüglich in den Meeren der wärmeren Zonen verbreitet.

Die wichtigeren Subgenera sind:

a) *Byssoarca* Swainson (*Daphne*, *Daphnoderma* Poli, *Navicula* Blainv., *Cibota* Browne). Länglich vierseitig, hoch gewölbt, am Unterrand klaffend; Bandarea sehr hoch, Schlossrand gerade. Zähnchen klein, gleichförmig. Silur bis Jetzt. *Arca Noae* Lin. (Pliocän und Recent), *A. umbonata* Lam. (Miocän), *A. Sandbergeri* Desh. (Oligocän).

b) *Litharca* Gray. Keilförmig, Hinterseite schief abgestutzt, kurz, Vorderseite verlängert und abgerundet. *A. lithodomus* Sow. Recent.

c) *Barbatia* Gray (*Acar* Gray, *Calloacar* Gray, *Polynema* Conrad, *Striarca* Conr., *Plagiarca* Conr., *Granoarca* Conr., *Cucullaearca* Conr.) (Fig. 61). Quer

verlängert, Bandfeld niedrig, Epidermis sehr stark entwickelt; Schlosszähne zahlreich, die inneren klein, die seitlichen etwas grösser und mehr oder weniger schief. Echte Barbatien finden sich von der Trias an häufig; die paläolithischen Arciden, welche äusserlich *Barbatia* gleichen, sollen nach Meek meist zu *Ctenodonta*, *Macrodon* und anderen Gattungen gehören. Beispiele: *A. rudis* Desh., *A. mytiloides* Brocchi (Tertiär).

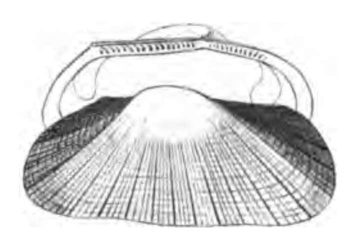


Fig. 61.
Arca (Barbatia) barbata Lin.
Miocän. Grund bei Wien. (Nat. Gr.)

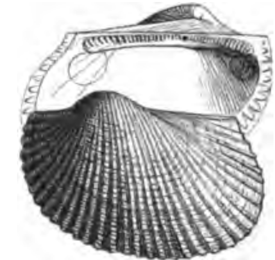


Fig. 62.
Arca (Anomalocardia) diluvii Lam.
Pliocän. Siena.

d) *Parallelepipedum* Klein (*Trisis* Oken). Recent.

e) *Scaphula* Benson. Recent. In süssen Gewässern von Ostindien.

f) *Anomalocardia* Klein (*Anadara* Gray) (Fig. 62). Sch. dick, rundlich herzförmig oder vierseitig, gewölbt, geschlossen. Oberfläche stark radial gerippt; Area ziemlich hoch; Schlossrand gerade, mit zahlreichen Querzähnen, wovon die in der Mitte etwas kleiner als die äusseren sind. Beispiele: *A. Turonica* Duj., *A. Fichteli* Desh. (Miocän).

g) *Scapharca* Gray (*Nemoarca* Conr.). Wie vorige, aber dünnschaliger und etwas ungleichklappig. Recent und Tertiär.

h) *Senilia* Gray. Sehr dickschalig, herzförmig, mit breiten gerundeten Radialrippen und glatter, dünner Epidermis. Zähne zahlreich, fast parallel, die inneren gross, die äusseren gebogen. Einzige Art (*A. senilis* Lin.) im Brakwasser von Afrika.

i) *Noetia* Gray. Fast dreieckig, gewölbt, Hinterseite kurz, gekielt, radial gerippt, mit schwarzer Epidermis. Zähne zahlreich, die vorderen schief, die hinteren gebogen. Recent. *N. reversa* Gray.



Fig. 63.
Isoarca cordiformis Ziet.
Ob. Jura. Nattheim. (Nat. Gr.)

k) *Carbonarca* Meek u. Worthen (1875. Geol. Rep. Illinois VI, 530). Gleichklappig, ungleichseitig, hoch gewölbt, quer verlängert oder oval. Wirbel angeschwollen, stark gekrümmt, gegen hinten kantig. Schlossrand etwas gebogen; Vorderseite mit 2 starken schiefen Zähnen, Hinterseite mit zahlreichen Querzähnchen. Steinkohlenformation von Nordamerika, Irland, Belgien. *C. gibbosa* M. W.

l) *Isoarca* Münst. (Fig. 63). Quer oval, sehr ungleichseitig, bauchig gewölbt; die weit vorn gelegenen Wirbel sehr stark angeschwollen und gekrümmt; Oberfläche glatt oder fein gitterförmig verziert; Bandfeld fast ganz auf der Hinterseite gelegen, niedrig,

zuweilen undeutlich begrenzt; Schlossrand lang, an beiden Enden schwach gebogen, mit zahlreichen an den Seiten etwas bogenförmig gestellten kleinen schiefen Zähnchen. Unter den Wirbeln ist öfters eine Lücke, so dass eine kurze vordere und eine längere hintere Reihe von Zähnen entsteht. Im oberen Jura und in der unteren Kreide ziemlich verbreitet. *I. decussata* Mstr., *I. speciosa* Mstr. (Malm).

m) *Argina* Gray. Länglich herzförmig, gewölbt, radial gerippt; Bandfeld niedrig. Vorderseite kurz. Die sehr zahlreichen kleinen, etwas schiefen Zähne bilden zwei Reihen, wovon die vordere kurz, die hintere beträchtlich länger ist; die äusseren Zähne etwas grösser als die inneren. Recent und Tertiär. *A. pexata* Say. Nordamerika.

n) *Lunarca* Gray. Wie vorige, aber vordere Zahnreihe durch einen einfachen Zahn auf der linken Schale ersetzt. Bandfeld sehr niedrig. Recent. *L. costata* Gray.

o) *Glyptarca* Hicks. (1872. Quart. journ. geol. Soc. XXIX, 48). Unt. Silur. Wales.

Cucullaea Lam. (*Idonearca* Conr., *Latiarca* Conr.) (Fig. 64). Sch. rhombisch oder länglich trapezförmig, hoch gewölbt; Wirbel durch eine breite Bandarea getrennt; Schlossrand gerade, in der Mitte mit kleinen Querzähnchen, an den Seiten mit 2—5 grösseren leistenförmigen, dem Schlossrand nahezu parallelen Zähnen. Hinterer Muskeleindruck (zuweilen auch beide) häufig auf einer mehr oder weniger stark vorspringenden dünnen Platte befestigt.

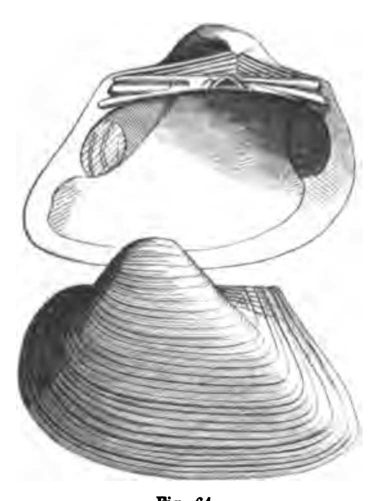


Fig. 64.
Cucullaea Hersilia d'Orb.
Oxfordthon. Vieil St. Remy, Ardennen.
(Nat. Gr.)

Diese Gattung hat ihre Hauptverbreitung in Jura und Kreide; sie wird selten in der Tertiärformation und existirt jetzt nur noch in 3 Arten. So leicht sich typische Formen durch die horizontalen Seitenzähne erkennen lassen, so schwierig sind die zahlreichen fossilen Formen scharf von *Arca* zu trennen. Beide Gattungen scheinen durch Uebergangsformen in der Art verbunden, dass eine genetische Entwickelung der Gattung *Arca* aus *Cucullaea* wahrscheinlich wird.

Beispiele: *C. oblonga* Sow., *C. Goldfussi* Roem. (Dogger), *C. Halia* d'Orb. sp., *C. rotundata* Roem. (Malm), *C. glabra* Sow., *C. Chiemiensis* Gümb., *C. carinata* Sow. (Kreide), *C. crassatina* Lam. (Eocän).

Auch von dieser Gattung wurden mehrere Subgenera abgetrennt:

a) *Macrodon* Lycett (? *Grammatodon* Meek, ? *Nemodon* Conrad, *Parallelodon* Meek u. Worthen) (Fig. 65). Quer verlängert, rhomboidisch; Wirbel weit vorn; Bandarea hoch; Schlossrand sehr lang, vorn mit zahlreichen kurzen, schiefen, hinten mit wenigen sehr langen, schwach divergirenden, dem Schloss-

rand heinahe parallelen Zähnen, die zuweilen gekerbt sind. Kohlenkalk, Dyas, Trias, Jura und Kreide. Wahrscheinlich gehört ein grosser Theil der paläolithischen Arcaceen zu dieser Gattung.

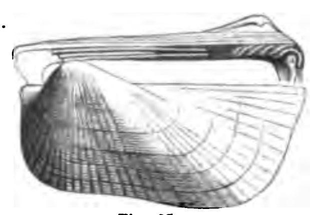


Fig. 65.
Macrodon Hirsonensis Morris u. Lyc. Grossoolith. Minchinhampton. (1/2 nat. Gr.)

b) *Cucullaria* Desh. Länglich oval, mässig gewölbt, radial gestreift; Wirbel weit vorn, Bandfeld sehr niedrig; Schlosslinie etwas gebogen, vorn und hinten mit wenigen langen, leistenförmigen, dem Rand parallelen Zähnen, unter den Wirbeln mit kleinen Querzähnchen. Keine hintere Muskelplatte vorhanden. Eocän. *C. heterodonta* Desh.

c) *Trigonoarca* Conrad (*Breviarca* Conr.). Dickschalig, gewölbt, gerundet drei- oder vierseitig bis oval; Bandfeld niedrig; Schlossrand mehr oder weniger gebogen, gegen aussen verbreitert, mit zahlreichen bogenförmig geordneten, meist geraden Zähnchen, von denen die seitlichen grösser als die mittleren sind. Oberfläche concentrisch, häufig auch radial gestreift. Hinterer Muskeleindruck auf einer schwach hervorragenden Platte.

Diese in der Kreideformation häufige Gattung bildet den Uebergang zu der Unterfamilie der Pectunculinen. Beispiele: *T. Maconensis* Conr., *T. (Arca) Ligeriensis* d'Orb.

? *Dystactella* Hall. Devon.

Cardiola Broderip (Fig. 66). Sch. hoch gewölbt, quer eiförmig, dünn; Wirbel angeschwollen und gekrümmt, vor der Mitte gelegen; Oberfläche concentrisch und radial gerippt, gestreift oder gefurcht. Bandarea ziemlich hoch, horizontal gestreift; Schlossrand gerade, angeblich mit zahlreichen schrägen Zähnchen. Die Zähne dieser in Silur und Devon verbreiteten Gattung sind unvollkommen bekannt, allein die ziemlich hohe dreieckige Area beweist ihre Zugehörigkeit zu den Arciden. *C. interrupta* Sow. (Silur), *C. retrostriata* Buch (Devon).



Fig. 66.
Cardiola cornucopiae Goldf. Devon (Clymenienkalk). Ebersreuth, Fichtelgebirg. (Nat. Gr.)

Cyrtodonta Billings (*Palaearca* Hall, *Cypricardites* p. p. Conrad, *Megalomus* Hall). Gleichklappig, sehr ungleichseitig, quer rhomboidisch; Wirbel fast am vorderen Ende gelegen; Hinterseite etwas verbreitert und abgerundet; unter oder etwas vor dem Wirbel stehen 2—8 schiefe Zähnchen; ausserdem trägt der hintere Theil des Schlossrandes wenige leistenförmige, dem Rande parallele Zähne. Muskeleindrücke zuweilen stark vertieft, Band äusserlich, Area sehr niedrig, wenn überhaupt vorhanden. Zahlreiche Arten (ca. 50) in Silur und Devon von Nordamerika und Wales.

Der Name *Cypricardites* Conr. hat zwar die Priorität gegenüber *Cyrtodonta*, allein abgesehen von dem Umstand, dass Conrad unter diesem Namen sehr verschiedene, zum Theil fernstehende Formen vereinigt hatte, muss derselbe aus terminologischen Gründen beseitigt werden. Nach dem Gebrauch älterer Naturforscher bezeichnen die Endungen *ites* und *lites* jeweils die fossilen Formen

einer noch jetzt existirenden Gattung; demnach würde *Cypricardites* gleichbedeutend mit *Cypricardia* sein.

Subgenera:

a) *Megambonia* Hall (*Vanuxemia* Billings). Ziemlich gross, oval; Wirbel terminal; Vorderseite stark verschmälert, zu einem flügelartigen Anhang reducirt. Silur. Nordamerika.

b) ? *Cypricardinia* Hall (*Synopleura* Meek). Silur, Devon, Kohlenkalk. Nordamerika.

? *Adranaria* Mun. Chalmas (Journal de Conchyliologie 1876. vol. XVI) (*Siliquarca* und *Pseudarca* Tromelin u. Lebesc.). Silur. Bretagne.

b) Unterfamilie: **Pectunculinae.** Ad.

Ctenodonta Salter (*Tellinomya* Hall) (Fig. 67). Sch. fast gleichseitig, schwach gewölbt, rundlich oder oval; Wirbel hervorragend; Oberfläche glatt oder concentrisch gestreift. Band äusserlich. Bandarea fehlt. Schlossrand gebogen, mit einer ununterbrochenen Reihe im Bogen gestellter schiefer Zähnchen, die unter den Wirbeln am kleinsten sind. Silur bis Kohlenkalk (etwa 40 Arten), namentlich in Nordamerika verbreitet. *Ct. levata.* Unt. Silur.

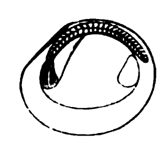
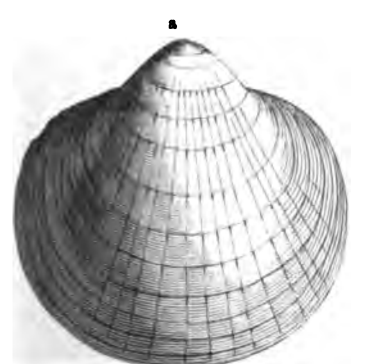


Fig. 67. *Ctenodonta pectunculoides* Hall. Unt. Silur. Cincinnati. (2/1, nach Hall).

? *Cardiolaria* Mun. Chalmas (Journal de Conchyliologie 1876. vol. XVI). Silur. Bretagne. *C. Barrandei* M. Ch.

Pectunculus Lam. (*Axinaea* Poli, *Glycimeris* Humphreys non Lam., *Tuceta* Bolten) (Fig. 68). Fast kreisförmig oder linsenförmig, zuweilen etwas schief, nahezu

a



b

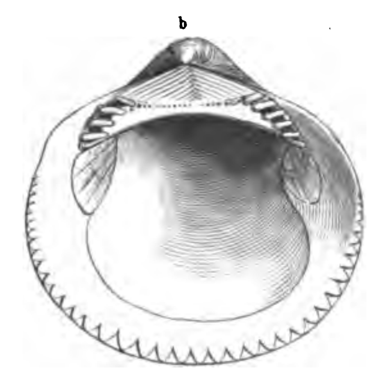


Fig. 68.
Pectunculus obovatus Lam. Oligocän. Weinheim bei Alzey.

gleichseitig; Rand gekerbt; Wirbel wenig angeschwollen, darunter jederseits eine dreieckige Bandarea; Schlossrand breit, mit einer bogenförmigen Reihe zahlreicher schiefer Zähnchen. Muskeleindrücke stark vertieft, rundlich. Verbreitung von der Kreide an, in der Tertiärzeit am häufigsten. Die lebenden Arten (ca. 60) vorzüglich in warmen Meeren. *P. Marottianus* d'Orb. (Kreide), *P. terebratularis* Lam., *P. pulvinatus* Lam. (Eocän), *P. angusticostatus* Lam. (Oligocän), *P. polyodonta* Bronn, *P. pilosus* Lin., *P. Fichteli* Desh. (Miocän), *P. glycimeris* Lin. (Pliocän).

Subgenus: *Cnisma* Ch. Mayer. Klein, quer oval, sehr ungleichseitig. Rand glatt. Schlossrand sehr dick, vorn mit 3, hinten mit 4 Zähnen. Eocän. *P. nuculatus* Lam.

Nuculina d'Orb. (*Nucinella* S. Wood, *Pleurodon* Wood) (Fig. 69). Klein, oval oder gerundet dreieckig, sehr ungleichseitig; Vorderseite verlängert, abgerundet, Hinterseite kurz, schief abgestutzt. Schlossrand gebogen, unter den Wirbeln eine Reihe kleiner Querzähne und ausserdem vorn ein leistenförmiger Seitenzahn. Ligamentarea fehlt, Band äusserlich in einer Furche gelegen. Vorderer Muskeleindruck etwas grösser als hinterer. Miocän und Crag. *N. ovalis* Wood.



Fig. 69. *Nuculina ovalis* Wood sp. Miocän. Forchtenau bei Wien. (Nach Hörnes.)

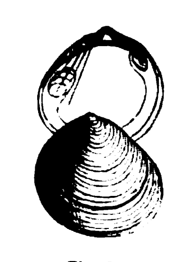
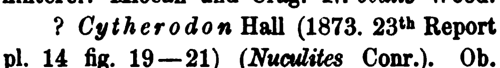


Fig. 70. *Limopsis aurita* Brocchi. Pliocän. Piacenza.



? *Cytherodon* Hall (1873. 23th Report pl. 14 fig. 19—21) (*Nuculites* Conr.). Ob. Silur und Devon. *C. (Nuculites) appressus* Conr. sp.

Limopsis Sassi (*Pectunculina* d'Orb.) (Fig. 70). Wie *Pectunculus*, nur kleiner, Ligamentarea niedrig und Band in einem dreieckigen Grübchen unter den Wirbeln befestigt. Die fossilen Arten beginnen in der Trias, Hauptverbreitung in Kreide und Tertiär. Die (5) lebenden Arten in den Meeren aller Zonen.

Trigonocoelia Nyst (*Trinacria* Ch. Mayer). Dreieckig, Hinterseite gekielt, verlängert; Schlossrand gebogen, mit einer bogenförmigen Reihe von Querzähnchen. Ligamentarea fehlt; Band in einem dreieckigen Grübchen unter dem Wirbel. Eocän. *T. inaequilateralis* d'Orb., *T. cancellata* Desh.

? *Cyrilla* A. Ad. (*Huxleya* Ad.). Recent.

Stalagmium Nyst (*Nuculella* d'Orb.). Wie *Limopsis*, jedoch Ligamentarea fehlt, das Band innerlich in einer dreieckigen Grube unter dem Wirbel. Oligocän. *St. Nysti* Gal.

11. Familie. Nuculidae. Gray.[1])

Schale länglich oval, klein, Hinterseite mehr oder weniger verlängert; Oberfläche glatt, concentrisch oder wellig gestreift, mit Epidermis überzogen. Innenseite perlmutter- oder seidenglänzend. Band innerlich oder äusserlich. Schlossrand mit zwei von den Wirbeln divergirenden Reihen von kammförmigen Querzähnchen. Manteleindruck ganz oder mit Bucht.

Die Thiere zeichnen sich durch den Besitz von zwei kürzeren oder längeren hinteren Siphonen aus, die Mantellappen sind fast ganz getrennt und nur hinten eine kurze Strecke mit einander verwachsen, wodurch auf der Innenseite der Schale eine mehr oder weniger deutliche Bucht entsteht.

Es existiren gegenwärtig etwa 100 verschiedene Vertreter dieser Familie, welche in allen Meeren bis in die höchsten Breiten der Polarregion vorkommen. In nahezu gleicher Stärke waren die Nuculiden auch in früheren Erdperioden und zwar schon von der Silurformation an verbreitet.

[1]) G. Seguenza, Nuculidi terziarii rinvenuti nelle provincie meridionali d'Italia. Acad. dei Lincei 1877. 3. ser. vol. I.

Nucula Lam. (*Polydonta* Meg. v. Mühlf., *Nuculites* p. p. Conr.) (Fig. 71). Sch. rundlich dreieckig oder oval, vollkommen geschlossen; Oberfläche mit olivenfarbiger Epidermis; Innenseite lebhaft perlmutterglänzend; Rand gekerbt oder glatt; Schlosslinie winklig, im Winkel unter den Wirbeln die innerliche Bandgrube. Manteleindruck einfach. Silur bis Jeztzeit in zahlreichen Arten verbreitet. Manche der silurischen und devonischen Formen dürften zu *Tellinomya* gehören. Für die mit welligen oder zickzackförmigen Linien verzierten Arten stellen H. und A. Adams das Subgenus *Acila* auf.

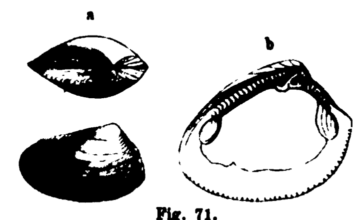
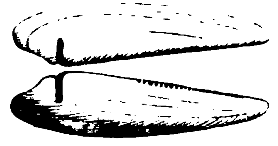


Fig. 71.
a *Nucula strigilata* Goldf. Ob. Trias. St. Cassian, Tirol. b *Nucula nucleus* Lin. Miocän. Grussbach bei Wien.

? *Nucularia* Conr. Kreide. Tertiär. Nordamerika.

Cucullella M'Coy (Fig. 72). Länglich rhomboidisch; Wirbel weit vorn gelegen; Schlossrand wie bei *Nucula*; von den Wirbeln verläuft eine innere Leiste nach dem vorderen Muskeleindruck. Silur. Devon. *C. (Nucula) tumida* Sandb., *Nucula solenoides* Goldf. (Devon).


Fig. 72.
Cucullella cultrata Sandb. Steinkern aus dem Spiriferensandstein. Niederlahnstein, Nassau. (Nat. Gr.)

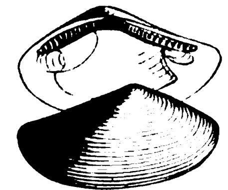
? *Cleidophorus* Hall (*Nuculites* p. p. Conr.). Sch. quer verlängert; Wirbel klein, weit nach vorn gerückt; Schlossrand gerade; von den Wirbeln verläuft eine Leiste in verticaler oder etwas schräger Richtung abwärts. Band äusserlich lang, durch eine dem Schlossrand parallele Leiste gestützt. Silur. Nordamerika und England. *Cl. planulatus* Conr. sp., *Cl. fabula* Hall. — Nachdem feine Zähnchen am Schlossrand beobachtet wurden, ist wohl kein Grund mehr vorhanden, diese Gattung von *Cucullella* M'Coy zu trennen.

? *Pyrenomoeus* Hall. Silur. Einzige Art *P. cuneatus* Hall.

Ptychostolis Tullberg (Bihang K. sv. Vet. Ak. handl. 1881. Bd. VI). Sch. quer oval; Schlossrand kurz, mit ca. 8 Zähnchen; vor den Wirbeln eine tiefe Lunula, dahinter ein Schildchen; unter dem letzteren bilden die Schalenränder zwei Einkerbungen nach innen, wodurch eine schmale Kammer gebildet wird, welche durch eine Spaltöffnung mit dem Innern der Muschel in Verbindung steht. Jura. Novaja Semlja.

Leda Schumacher (*Nuculana* Link, *Lembulus* Leach, *Dacryomya* Ag., *Adrana* H. u. A. Adams, ? *Perissonota* Conrad) (Fig. 73. 74). Sch. hinten geschnäbelt, mit einer vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden Kante. Band innerlich; Schloss wie bei *Nucula*. Manteleindruck mit schwacher Bucht. Innenseite perlmutterglänzend. Silur bis Jetztzeit; zahlreiche Arten. *L. acuminata* Buch (Lias), *L. lacryma* Phil. (Dogger),


Fig. 73.
Leda rostrata Lam. sp. Opalinusschichten. Milhaud, Aveyron. (Nat. Gr.)


Fig. 74.
Leda Deshayesiana Duchatel. Oligocän. Rupelmonde, Belgien. (Nat. Gr.)

L. porrecta Sow., *L. Ehrlichi* Gümb. (Kreide), *L. striata* Lam. (Eocän), *L. pella* Lin. sp. (Pliocän).

Seguenza zerlegt diese Gattung in 5 Gruppen: 1. *Leda* s. pr., 2. *Lembulus* Leach, 3. *Jupiteria* Bellardi, 4. *Junonina* Seg., 5. *Saturnia* Seguenza.

Yoldia Möller (*Portlandia* Mörch) (Fig. 75). Wie *Leda*, aber dünnschaliger und hinten etwas klaffend, Mantelbucht tief. Diese Gattung ist gegenwärtig besonders in den arktischen Meeren verbreitet; zahlreiche fossile Arten finden sich in diluvialen, tertiären und cretacischen Bildungen. Nach Meek sollen echte *Yoldia*-Arten schon im Silur beginnen und in allen Formationen vorkommen. *Y. (Nucula) scapha* d'Orb. (Kreide), *Y. nitida* Brocchi sp. (Tertiär).

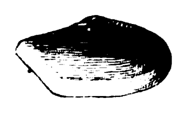


Fig. 75. *Yoldia arctica* Gray. Diluvium. Bohuslän, Schweden. (Nat. Gr.)

Phaseolus Jeffreys. Wie *Yoldia*, jedoch Zähne wenig zahlreich, ziemlich lang und schief in zwei divergirenden Reihen. Pliocän und Recent.

Malletia Desm. (*Solenella* Sow. p. p., *Ctenoconcha* Gray). Oval ungleichseitig, vorn kurz abgerundet, hinten verlängert, zusammengedrückt; Stirnrand gebogen; Band äusserlich; Schloss mit zwei Reihen von Querzähnchen, davon die hinteren wohl entwickelt, die vorderen wenig zahlreich. Tertiär (Italien und Südamerika), Recent (Chile). *M. Chilensis* Desm.

Subgenera:

a) *Neilo* H. u. A. Adams (*Solenella* Sow. p. p.). Länglich eiförmig, fast gleichseitig, vorn und hinten etwas klaffend; Band äusserlich in einer Längsfurche, Schlossrand fast gerade, Zähne wie bei *Nucula*, Mantelbucht tief. Tertiär (Italien, Neuseeland) und Recent. *N. australis* Quoy u. Gaim. sp., *N. Monterosati* Bell. (Miocän).

b) *Tindaria* Bellardi[1]). Dickschalig, kugelig, oval, geschlossen; Wirbel angeschwollen; vordere Querzähne stärker, aber hintere Reihe länger. Pliocän von Asti. Einzige Art *T. arata* Bell.

Palaeoneilo Hall (Meek in Geological Survey of Ohio Palaeontology part II p. 298). Kohlenkalk. Diese Gattung gehört der Abbildung nach zu den Nuculiden. Miller (Catalogue of American palaeozoic fossils p. 180) vereinigt sie mit *Cimitaria* (Devon), *Pholadella* (Devon, Kohlenkalk) und *Phthonia* (Devon) zu einer besonderen Familie: *Pholadellidae*; alle diese Genera wurden von J. Hall in einer anonymen, ohne Datum veröffentlichten und, wie es scheint, nur in wenigen Exemplaren vertheilten Abhandlung (preliminary notice on Lamellibranchiata) aufgestellt.

12. Familie. **Trigoniidae.** Lam.

Schale gleichklappig, oval dreiseitig oder länglich dreiseitig bis vierseitig, meist mit 2—3 häufig gestreiften, seltener glatten Schlosszähnen in der rechten und 1—4 in der linken Klappe. Band äusserlich. Innenseite perlmutterglänzend; Muskeleindrücke stark vertieft, zuweilen an leistenförmigen Erhöhungen befestigt; über denselben gewöhnlich noch ein kleiner Fussmuskeleindruck.

[1]) Bellardi, Monografia delle Nuculidi del Piemonte e della Liguria. Torino 1875.

Das Thier der einzigen noch jetzt existirenden Gattung *Trigonia* hat den Mantel zu drei Viertheilen gespalten und besitzt hinten zwei Oeffnungen ohne Siphonen; der Fuss ist gross, beilförmig.

Diese im Aussterben begriffene Familie besitzt ihre Hauptverbreitung im mesolithischen Zeitalter. Die wichtigste Gattung *Trigonia* beginnt im Lias, hat jedoch in *Myophoria* und *Schizodus* triasische und paläolithische Vorläufer, aus welchen sie wahrscheinlich hervorgegangen ist.

Lyrodesma Conr. (*Actinodonta* Phil). Ungleichseitig, oval; Schlossrand schmal, unter den Wirbeln mit 6–8 weit vorragenden, divergirenden, dicht gedrängten und quergestreiften Zähnen. Bandarea fehlt. Silur. Nordamerika, Wales, Bretagne. *L. plana* Conr., *L. Cincinnatiensis* Hall.

Curtonotus Salter (Quart. journ. 1863. XIX, 494). Oval oder länglich eiförmig, ungleichseitig; Vorderseite kurz; Wirbel fast terminal; Schlossrand dick; in der linken Klappe mit einem sehr starken, in der rechten mit einem kräftigen vorderen und einem schwächeren hinteren Schlosszahn, beide stark divergirend und eine grosse Grube umschliessend. Muskeleindrücke, namentlich der vordere tief. Devon (England). 6 Arten.

? *Ischyrina* Billings. Unter- und Mittel-Silur. Anticosti.

? *Dolabra* M'Coy. Kohlenkalk. England, Nordamerika.

Schizodus King (*Axinus* auct. non Sow., *Axinopsis* Tate, *Megalodus* p. p. Goldf.) (Fig. 76). Sch. schief eiförmig, Vorderseite etwas angeschwollen, Hinterseite schwach verlängert; Wirbel gekrümmt, genähert, weit vorn; rechte Klappe mit zwei stark divergirenden, dem Rande genäherten Schlosszähnen, linke mit zwei randständigen und einem grossen, zweitheiligen mittleren Schlosszahn. Oberfläche glatt. Im Kohlenkalk und in der Dyas zahlreiche Arten. Zu *Schizodus* dürften wohl auch *Megalodus truncatus* und *rhomboidalis* Goldf. aus dem devonischen Kalkstein von Paffrath gehören.



Fig. 76.
Schizodus obscurus Sow.
a Steinkern aus dem Zechstein von Niederrodenbach bei Hanau (nat. Gr.). b Schloss (nach King).

Myophoria Bronn[1]) (*Neoschizodus* Giebel, *Taeniodon* p. p. auct. non Dunker) (Fig. 77. 78). Sch. oval oder länglich oval, Wirbel genähert, vor der Mitte, undeutlich nach vorn gekrümmt, glatt, concentrisch gestreift oder gefaltet, zuweilen auch mit wenigen radialen Rippen und meist mit einem von den Wirbeln zum Hinterrand verlaufenden Kiel. Rechte Schale mit zwei stark divergirenden, dem Rande genäherten Schlosszähnen, von denen der hintere stärkere mehr oder weniger deutlich gestreift ist; linke Klappe mit einem sehr dicken, zuweilen schwach zweitheiligen und zwei leistenförmigen seitlichen Schlosszähnen, die gleichfalls in der Regel gestreift erscheinen. Der vordere oder auch beide vertiefte Muskeleindrücke werden durch erhabene Leisten gestützt, die

---

[1]) Grünewald, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1851. III, 246. — Keferstein ebd. IX, 149. — Giebel, Versteinerungen von Lieskau S. 91. — v. Seebach, Göttinger gelehrter Anzeiger 1866 S. 375. — Richter, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1869. XXI, 444.

vom Schlosse entspringen. Sehr verbreitet in der Trias und im Rhät. *M. orbicularis* Bronn, *M. vulgaris* Schloth., *M. laevigata* Alberti, *M. Goldfussi* Alb., *M. curvirostris* Schloth., *M. Kefersteini* Goldf. (Trias).

Giebel trennte als Gattung *Neoschizodus* diejenigen Myophorien ab, bei welchen (wie bei *M. laevigata*) die Zähne in der Regel keine Streifen aufweisen. Seebach hat jedoch gezeigt, dass auch diese Formen wenigstens in der Jugend gestreifte Zähne besitzen.



Fig. 77. *Myophoria laevigata* Alb. sp. Schaumkalk. Rüdersdorf bei Berlin. (Nat. Gr.) Schlosszähne nicht gestreift.



Fig. 78. *Myophoria decussata* Mstr. Ob. Trias. St. Cassian, Tirol. a rechte Schale von aussen (nat. Gr.). b Schloss mit gestreiften Zähnen (vergr.).

Trigonia Brug.[1]) (*Lyridon* Sow., *Lyriodon* Bronn) (Fig. 79—84). Sch. dick, länglich, sehr ungleichseitig; Wirbel fast am vorderen Ende, rückwärts gekrümmt; Vorderseite gerundet, Hinterseite mehr oder weniger verlängert, am Hinterrand schräg abgestutzt. Oberfläche bald mit concentrischen, bald mit radialen oder divergirenden Rippen verziert, selten nahezu glatt. Meist verläuft eine zuweilen ganz abgerundete Kante vom Wirbel zum unteren Eck des Hinterrandes und begrenzt eine in der Regel abweichend verzierte hintere „Area". Eine zweite, höher verlaufende Kante begrenzt die Area gegen den Oberrand und schliesst ein herzförmiges Feld (das Schildchen, *escutcheon*) ein. Band kurz und hervorragend. Innenseite stark perlmutterglänzend. Rechte Klappe mit zwei divergirenden, seitlich kräftig gestreiften Schlosszähnen, linke Klappe mit zwei schwächeren, fast randlichen, und einem sehr kräftigen mittleren, tief zweitheiligen, gleichfalls auf den Aussenseiten gestreiften Schlosszahn. Muskeleindrücke stark vertieft, öfters durch Leisten gestützt.

Die Schalen der Trigonien scheinen den Einwirkungen beim Fossilisationsprocess nur geringen Widerstand zu leisten; es finden sich darum sehr häufig Steinkerne, welche sich am sichersten an den gestreiften Eindrücken der Schlosszähne erkennen lassen; die Oberflächenverzierung ist an Steinkernen niemals erkennbar, ihre specifische Bestimmung darum auch schwierig.

Die ersten typischen Arten (*T. litterata* und *pulchella* Ag.) finden sich im oberen Lias; zwei ältere Formen (*T. modesta* Tate und *T. Lingonensis* Dum.) aus dem unteren und mittleren Lias zeigen noch grosse Uebereinstimmung mit *Myophoria*; die stärkste Verbreitung besitzt die Gattung *Trigonia* im mittleren und oberen Jura, sowie in den mittleren Kreideablagerungen. Aus dem norddeutschen Oligocän beschreibt Giebel die einzige tertiäre *Trigonia (T. septaria)* Europas, drei weitere finden sich in Australien, in deren Nachbarschaft auch die wenigen recenten Formen leben.

---

[1]) L. Agassiz, Études critiques sur les Mollusques fossiles. Mémoire sur les Trigonies. Neufchâtel 1840. — J. Lycett, A monograph of the British fossil Trigoniae. Palaeontogr. Society 1872—79.

Agassiz zerlegt diese Gattung in 8 Gruppen, denen Lycett eine weitere (*Byssifera*) beifügte.

1. *Scaphoideae* (Fig. 79). Vorderseite fast gerade abgestutzt, Hinterseite verschmälert; Area fast glatt. Rippen zweierlei, die der Vorderseite kurz und fast horizontal, die übrigen stärker, senkrecht oder schwach radial. Jura. Kreide. *T. navis* Lam., *T. duplicata* Sow., *T. Bathonica* Lyc. etc.



Fig. 79.
Trigonia navis Lam.
Unterer brauner Jura. Gundershofen, Elsass.



Fig. 80.
Trigonia Bronni Ag. Coralrag. Glos, Calvados.

2. *Clavellatae* (*Myophorella* Bayle) (Fig. 80). Die Rippen sind in Knotenreihen aufgelöst und verlaufen entweder etwas unregelmässig concentrisch oder schief; Area durch zwei knotige Kiele begrenzt und meist noch mit einem Mediankiel versehen. Zahlreiche Arten im mittleren und oberen Jura. *T. clavellata* Sow., *T. perlata* Ag., *T. signata* Ag., *T. muricata* Goldf., *T. Bronni* Ag.

3. *Undulatae*. Wie vorige, aber die mehr oder weniger knotigen Rippen zeigen in der Mitte oder auf der Hinterseite eine V förmige Knickung oder eine Bucht. Nur im Jura. *T. litterata* Y. u. B., *T. Leckenbyi* Lyc., *T. paucicosta* Lyc.

4. *Glabrae* (Laeves). Oval oder länglich oval, Area undeutlich begrenzt und fein gestreift. Die concentrischen, meist knotigen Rippen sind schwach entwickelt und auf die vordere Hälfte der Schale beschränkt, zuweilen fast ganz verwischt. Ob. Jura und unt. Kreide. *T. gibbosa* Sow., *T. excentrica* Park.

5. *Quadratae* (Fig. 81). Kurz vierseitig. Rippen in unregelmässig concentrische Knotenreihen aufgelöst, welche die ganze Schale, auch die undeutlich begrenzte Area, bedecken. Kreide. *T. rudis* Park., *T. nodosa* Sow., *T. daedalea* Park.



Fig. 81.
Trigonia daedalea Park. Mittl. Kreide (Hervien). Meule de Bracquegnies, Belgien. (Nat. Gr.)

6. *Scabrae* (Fig. 82). Sch. hinten verschmälert, mehr oder weniger ausgezogen. Wirbel stark hervorragend, Oberrand concav. Area schmal oder

fast fehlend, undeutlich begrenzt. Schildchen breit, vertieft. Rippen etwas nach vorn gebogen, glatt und scharf, schuppig oder knotig. Nur in der Kreide, hier aber sehr verbreitet. *T. caudata* **Ag.,** *T. scabra* **Lam.,** *T. crenulata* **Lam.,** *T. limbata* **d'Orb.**



Fig. 82.
Trigonia cfr. *aliformis* Park. Senonkreide. Vaels bei Aachen. (Nat. Gr.)



Fig. 83.
Trigonia costata Sow. Brauner Jura. Würtemberg. (1/2 nat. Gr.)

7. *Costatae* (Fig. 83). **Area scharf begrenzt und abweichend von der übrigen Oberfläche verziert; letztere mit regelmässigen, glatten, fast horizontalen, stark hervorragenden Längsrippen bedeckt. Sehr häufig im Jura.** *T. elongata* Sow., *T. Meriani* **Ag.**

8. *Byssiferae.* **Wie vorige, aber am Vorderrand mit Byssusspalte. Neocom.** *T. carinata* **Ag.**

9. *Pectinatae* (Fig. 84). **Sch. breit oval, hinten verschmälert; Area nicht von der übrigen Schale verschieden und wie jene mit Radialrippen bedeckt. Tertiär und Recent.** *T. pectinata* Lam., *T. Jukesii* Ad. (Australien).



Fig. 84.
Schloss von *Trigonia pectinata* Lam. Recent (Australien)

Remondia Gabb. **Sch. länglich vierseitig; Wirbel nahe am Vorderende, Band kurz, äusserlich; linke Klappe mit drei divergirenden Schlosszähnen und einem langen Seitenzahn, rechts mit drei Schlosszähnen. Der mittlere Schlosszahn jederseits ist seitlich quer gestreift. Kreide von Mexiko und Südafrika.** *R. furcata* **Gabb (Mexiko),** *R. (Astarte) Bronnii* Krauss (Capland).

13. Familie. **Aetheriidae.** Lam.

Flussmuscheln von länglich ovaler Gestalt, in der Form den Austern ähnlich; unregelmässig, festgewachsen, ungleichschalig, mit olivengrüner Epidermis. Schloss zahnlos, etwas buchtig und wellenförmig. Die beiden Muskeleindrücke gross.

Von den 3 hierher gehörigen Gattungen bewohnt *Aetheria* **Lam. die Flüsse und Seeen Afrikas;** *Mülleria* **Fer. und** *Bartlettia* **H. Ad. leben in Südamerika. Fossile Arten sind nicht bekannt.**

14. Familie. **Nayadidae.** Lam.
(*Unionidae* auct.)

Schale regelmässig, geschlossen; Oberfläche mit dicker dunkelgrüner oder bräunlicher Epidermis, darunter eine dünne prismatische Schalen-

schicht und unter dieser die perlmutterartige Hauptschicht der Schale. Band äusserlich, hervorragend; Ränder glatt; Schlosszähne (wenn vorhanden) dick, radial gestreift, etwas unregelmässig; hintere Seitenzähne leistenförmig, öfters fehlend. Eindrücke der beiden Adductoren tief, ausserdem hinter dem vorderen Muskeleindruck meist zwei kleinere Fussmuskeleindrücke und ein ähnlicher vor dem hinteren Adductor.

Sämmtliche hierher gehörige recenten Gattungen leben in süssem Wasser und auch die fossilen Formen finden sich überwiegend in limnischen Ablagerungen. Nur die ältesten in der Trias vorkommenden Formen (*Uniona*) scheinen in brakischem oder salzigem Wasser existirt zu haben. Der Fuss des Thieres zeichnet sich durch auffallende Grösse aus und ist durch besondere Muskeln an der Schale befestigt. Einige Arten besitzen die Fähigkeit im Mantel oder auf der Innenseite der Schale Perlen abzusondern. Möglicherweise haben sich die Nayaden aus marinen Gattungen, wie *Anthracosia*, *Trigonodus* und *Cardinia*, entwickelt.

Unio Philippson (*Margaritana* Schum., *Baphia* Meuschen, *Byssanodonta* d'Orb., *Alasmodonta* Say, *Monocondylaea* d'Orb., *Barbalia* Humphrey etc. (Fig. 85). Sch. oval oder länglich, zuweilen dreiseitig oder verschiedenartig gestaltet; Oberfläche mit dünner olivengrüner oder schwärzlicher Epidermis bedeckt, meist glatt, fein concentrisch gestreift oder rauh, seltener gerippt, gefaltet, mit Knoten oder Stacheln besetzt. Wirbel häufig corrodirt. Schloss entweder beiderseits mit zwei kurzen, dicken, rauhen und etwas unregelmässigen Zähnen oder in einer Schale mit einem, in der anderen mit zwei Zähnen. Ausserdem 1—2 lange leistenförmige Seitenzähne vorhanden. Muskeleindrücke kräftig; unmittelbar hinter dem vorderen befinden sich in der Regel noch zwei gesonderte Hilfsmuskeleindrücke, wovon der grössere am unteren, der kleinere am oberen Ende des Adductors liegt.

(Ueber die Histologie der Schale vgl. Carpenter, Rep. British Association 1844 u. 1847 und Hessling, Die Perlmuscheln und ihre Perlen, Leipzig 1859.)

Diese gegenwärtig über die ganze Erdoberfläche verbreiteten Süsswassermuscheln kommen am massenhaftesten und mit dem grössten Formenreichthum in den Flüssen und Seeen Nordamerikas vor. Die Gattung *Unio* wurde von Rafinesque und Swainson in nahezu 60 Subgenera zerspalten, die jedoch bei wenig anderen Autoren Anerkennung fanden [1]). H. und A. Adams halten 13 Subgenera aufrecht, J. Lea (Synopsis of the family of Nayades, Philadelphia 1852) fasst in seiner grossen Monographie die meisten Nayadiden unter dem Namen *Margaron* zusammen und zerlegt diese Gattung wieder in 10 Subgenera: *Triquetra*, *Prisodon*, *Unio*, *Margaritana*, *Plagiodon*, *Monocondylaea*, *Dipsais*, *Anodonta*, *Columba* und *Byssanodonta*.

Für paläontologische Zwecke ist die Charakterisirung oder auch nur Aufzählung der zahlreichen Gruppen, in welche die Gattung *Unio* zersplittert wurde,

[1]) Vgl. H. u. A. Adams, Genera of recent Mollusca II, 489—504. — Meek in Hayden's Report of the U. S. geological Survey of the territories 1876. IX, 511. — White in Hayden Bull. U. S. geol. and geographic. Survey 1877 p. 615—629.

überflüssig, da die Zahl der fossilen Arten weit hinter den lebenden zurückbleibt und auch die Mannigfaltigkeit der letzteren bei weitem nicht erreicht wird. Von vielen Autoren wird *Margaritana* wegen der Verkümmerung der leistenförmigen Seitenzähne als selbständige Gattung aufrecht erhalten.

Die ältesten fossilen Unionen sind aus Purbeck-Schichten bekannt[1]); aus dem Wälderthon Englands und Norddeutschlands wurden schon von Sowerby und Dunker einige wohl erhaltene Arten (*U. porrectus* Sow., *U. Menkei* Dunk., *U. Valdensis* Mant. etc.) nachgewiesen; in der mittleren und oberen Kreide der österreichischen Alpen (*U. cretaceus* Zitt.), von Südfrankreich (*U. Toulouzani* Math.) und Nordamerika (*U. priscus* M. u. H., *U. Danae* M. u. H.) mehren sich die Formen etwas, gewinnen jedoch erst im Tertiär eine beträchtlichere Verbreitung. Die eocänen Arten finden sich vorzüglich im Pariser Becken (*U. truncatosus* Mich., *U. Michaudi* Desh.) und in Nordamerika. Unter den älteren miocänen Formen zeichnen sich *U. flabellatus* Goldf., *U. Wetzleri* Dunk. und *U. Eseri* Krauss durch Häufigkeit aus. Herr S. Clessin hat bei Häder unfern Dinkelscherben neben *U. flabellatus* auch trefflich erhaltene Perlen entdeckt. Zahlreiche, schön erhaltene Unionen (26 Arten) liefern die obermiocänen Congerienschichten von Croatien und Slavonien (Brusina, Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien, Agram 1874. Neumayr und Paul, Die Congerien- und Paludinen-Schichten Slavoniens: Abh. k. k. geol. Reichsanst. 1875). Im Diluvium sind mehrere noch jetzt lebende Arten (*U. batavus* Nilss., *U. pictorum* L.) verbreitet. Gegenwärtig existiren etwa 500 Species.



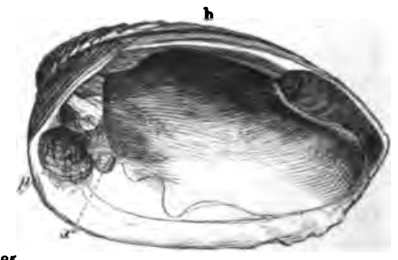


Fig. 85.
Unio Stachei Neumayr. Congerienschichten. Sibinj, Slavonien. (*p* und *x* Hilfsmuskeleindrücke.)

Subgenus: ***Uniocardium*** Capellini. Sch. quer verlängert, sehr ungleichseitig; Unterrand ausgebuchtet. Von den Wirbeln beginnen einige scharfe, nach hinten gerichtete Rippen, welche allmählich verschwinden. Rechte Klappe mit einem schiefen, etwas gespaltenen, linke mit einem breiten wulstigen Schlosszahn. Hintere Seitenzähne fehlen. Congerienschichten von Sterza di Lacatica.

Anodonta Cuvier (*Anodon* Oken, *Limnaeoderma* Poli, *Hemiodon* Swainson etc.). Ungleichseitig, dünnschalig, länglich, in der Jugend zusammengedrückt, im Alter gewölbt, mit dicker Epidermis, häufig von ansehnlicher Grösse. Schloss-

[1]) F. Sandberger, Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75. Die von Goldfuss und R. Ludwig (Palaeontographica Bd. VIII) u. A. aus älteren Formationen beschriebenen Unionen gehören zu anderen Gattungen.

rand gerade, zahnlos. Etwa 100 lebende Arten, fossil vom Eocän an, jedoch nicht sonderlich häufig. *A. antiqua* d'Orb. (Eocän), *A. Lavateri* Mstr. sp. Ob. Miocän von Oeningen. Die aus Trias (*A. lettica* Quenst., *A. arenacea* Fraas) und Kreide (*A. Gardanensis* Math.) citirten Anodonten gehören anderen Gattungen an.

Castalia Lam., *Triquetra* Klein (*Hyria* Lam., *Paxyodon* Schum.), *Mycetopus* d'Orb., *Iridina* Lam. (*Mutela* Scopoli), *Pleiodon* Conrad, *Leila* Gray, *Arconaia* Conr. Recent.

Spatha Lea. Sch. länglich, ungleichseitig, mit rothbrauner Epidermis. Schlossrand gebogen, zahnlos. Lebend im Senegal. Nach Sandberger auch fossil in der oberen Süsswasserkreide von Valdonne und Fuveau in der Provence. *Sp. Galloprovincialis* Math. sp.

Uniona Pohlig (Palaeontographica XXVII. 1880). Dickschalig, wie *Unio*, aber etwas ungleichklappig, indem die rechte Schale die linke am Schlossrand überragt. Auf der kurzen Vorderseite befindet sich unter den Wirbeln eine Lunula. Wirbel corrodirt. Schloss in der linken Klappe mit einem, in der rechten mit zwei dreikantigen, starken Schlosszähnen, sowie rechts mit einem, links mit zwei hinteren, verhältnissmässig kurzen Seitenzähnen. Neben dem vorderen Muskeleindruck befinden sich noch zwei deutliche Hilfsmuskeleindrücke.

In sog. Lettenkohlenschichten der mitteldeutschen Trias; namentlich bei Weimar, Göttingen, Goslar u. s. w. in Gesellschaft von marinen Conchylien. 2 Arten: *U. maritima* und *Leuckarti* Pohlig.

15. Familie. **Cardiniidae.** Zitt.

Schale quer verlängert oder oval, glatt oder concentrisch gestreift. Band äusserlich, ziemlich verlängert. Schlosszähne meist wenig vorragend, zuweilen verkümmert; Seitenzähne mehr oder weniger entwickelt, manchmal sehr dick; Muskeleindrücke tief, einfach.

Die Stellung der hier zusammengefassten Gattungen, welche theils in brakischen, theils in marinen Ablagerungen vorkommen und ohne Ausnahme erloschen sind, ist strittig. Sie zeigen einerseits in ihrer Form und ihrem Schlossbau unverkennbare Beziehungen zu den Nayadiden, als deren Vorläufer sie von Pohlig u. A. betrachtet werden; anderseits sind sie auch eng mit den Astartiden und Cypridiniden verknüpft.

Anthracosia King (*Unio* auct.) (Fig. 86). Länglich oval, ungleichseitig, nicht sonderlich gross; Wirbel wenig vorragend, nach vorn gerückt. Band äusserlich, in einer linearen Vertiefung. Oberfläche glatt oder concentrisch gestreift. Schloss nicht ganz sicher bekannt. Unter den Wirbeln jederseits ein stumpfer etwas gestreifter Schlosszahn. Muskeleindrücke mässig vertieft; über dem vorderen Adductor ein Fussmuskeleindruck vorhanden. Die Anthracosien finden sich meist schlecht erhalten und zusammengedrückt in grosser Zahl in den Schichten der productiven Steinkohlenformation und der älteren kohlenführenden Dyas, besonders häufig bei Kusel im Saarbecken, Bochum in Westfalen, Löbejün bei Halle, Newcastle, Durham und Bradford in Yorkshire, in Belgien, Russland und Nordamerika. R. Ludwig (Palaeontographica VIII) beschrieb eine beträchtliche Anzahl hierher gehöriger Muscheln als *Unio* und *Anodonta*.

Die Gattung *Carbonicola* M'Coy aus der Devon- und Steinkohlenformation soll sich durch Besitz leistenförmiger Seitenzähne unterscheiden.



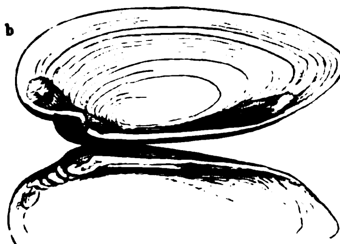


Fig. 86.
a *Anthracosia (Unio) carbonaria* Goldf. sp. Untere Dyas. Niederstaufenbach bei Kusel, Rheinbayern.
b *Anthracosia Lottneri* Ludw. sp. Steinkohlenschiefer. Hannibalzeche bei Bochum. (Nach Ludwig.)



Fig. 87.
Anoplophora lettica Quenst. sp. Trias. Friedrichshall. (Nach Alberti.)



Fig. 88.
Trigonodus Sandbergeri Alberti. Trias (Lettenkohle). Zimmern, Würtemberg.
a Schloss nach einem Guttapercha-Abdruck.
b Steinkern. (Nat. Gr.)

Anoplophora Sandberger (*Unionites* Mstr., *Myacites* auct., *Anodonta* p. p. Quenst.) (Fig. 87). Quer verlängert, dünn, etwas zusammengedrückt oder bauchig; Wirbel fast am Vorderrand. Schlosszähne fehlen; vor und hinter den Wirbeln ist der gerade Schlossrand etwas verdickt; vorderer Muskeleindruck herzförmig, breit, hinterer schwach vertieft. Band äusserlich, linear. Trias. *A. (Unionites) Münsteri* Wissm., *A. (Anodonta) lettica* Quenst., ? *A. postera* Fraas (Rhät).

Hierher nach Sandberger alle triasischen Myaciten, welche hinten nicht klaffen, einen zahnlosen, geraden, hinter den Wirbeln etwas ausgebuchteten Schlossrand und einen einfachen Manteleindruck besitzen (*M. musculoides, elongatus* Schloth., *M. radiatus* Münst. etc.).

Trigonodus Sandberger (Fig. 88). Sch. länglich vierseitig oder oval, glatt oder concentrisch gestreift. Band äusserlich, linear. Schlosszähne 2:1; hintere Seitenzähne sehr kräftig, zwei in der linken, einer in der rechten Klappe; vordere Seitenzähne kurz und klein. Muskeleindrücke länglich und nach oben verschmälert. Trias, namentlich in der Lettenkohlengruppe (Trigonodus-Dolomit) meist als Steinkern erhalten.

Cardinia Ag. (*Thalassides* Berger, *Thalassites* Quenst., *Pachyodon* Stutchb., *Storthodon* Brown, *Sinemuria* Christol, *Ginorga* und *Dihora* Gray) (Fig. 89). Sch. oval oder quer verlängert, dick, zusammengedrückt, sehr ungleichseitig; Vorderseite kurz, abgerundet. Wirbel schwach hervorragend, niemals angenagt. Oberfläche glatt oder concentrisch gestreift. Band äusserlich, in tiefer Furche. Schlosszähne sehr schwach oder fehlend; Seitenzähne 1—0, 0—1 stark hervor-

ragend, dick, entfernt. Muskeleindrücke tief, ohne Hilfsmuskeln. In der alpinen Trias und besonders im unteren Lias (Angulatenschichten) ungemein verbreitet,

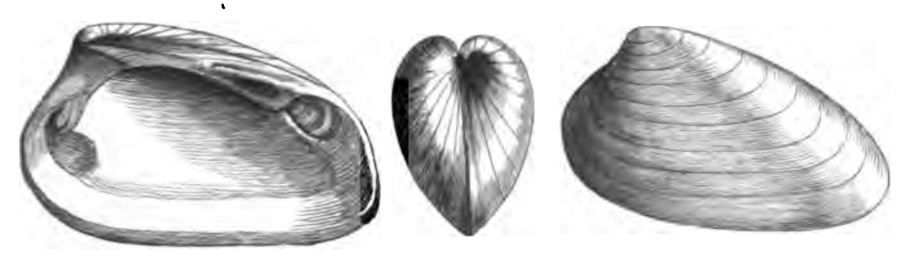


Fig. 89.
Cardinia hybrida Sow. Unt. Lias. Ohrsleben bei Halberstadt.

selten im Dogger. Angeblich auch in paläolithischen Ablagerungen. *C. Listeri* Sow., *C. concinna* Sow., *C. crassiuscula* Sow.

II. Ordnung. **Siphonida.**

Thier mit längeren oder kürzeren, getrennten oder verwachsenen Siphonen; Mantellappen mehr oder weniger verwachsen; beide Muskeln kräftig entwickelt.

A. **Integripalliata.**

Siphonen kurz, nicht zurückziehbar. Manteleindruck einfach, ohne Bucht.

16. Familie. **Solemyidae.** Gray.

Schale dünn, stark verlängert, scheidenförmig, vorn und hinten klaffend. Band kräftig, länglich, halb innerlich, halb äusserlich.

Das Thier ist ausgezeichnet durch einen grossen, tief gefurchten, am Rande gefransten Fuss, durch eine kurze Ausfuhrröhre und durch dicke fleischige Kiemen. Nach Stoliczka sollen zu dieser Familie eine Anzahl dünnschaliger, zahnloser paläolithischer Gattungen ohne Mantelbucht gehören, welche von den meisten Autoren zu den Pholadomyiden gestellt werden.

Solemya Lam. (*Solenomya* Leach, *Janeia* King). Sch. dünn, scheidenförmig, stark verlängert, vorn und hinten abgerundet und klaffend, mit glänzender, am Rande vorragender Epidermis; Vorderseite viel länger als Hinterseite. Jederseits ein schwacher, dünner Schlosszahn und eine verlängerte hintere Leiste, worauf das zum Theil innerliche Band ruht. Lebend und fossil von der Devonformation an.

Clinopistha Meek u. Worth. Devon. Kohlenkalk. Nordamerika.

17. Familie. **Astartidae.** Gray.
(*Carditae* Desh.)

Dickschalige, gleichklappige Muscheln mit wohl entwickelten Schlosszähnen (meist 2—3 in jeder Schale); vordere Seitenzähne in der Regel

fehlend, hintere vorhanden oder fehlend; Band kräftig, stets äusserlich; Muskeleindrücke oval, über dem vorderen meist ein kleiner Fussmuskeleindruck.

Diese überaus formenreiche Familie enthält nur Meeresbewohner; sie erreichte im mesolithischen Zeitalter den Höhepunkt ihrer Entwickelung; in der Tertiärformation erscheint sie spärlich, und jetzt mögen noch etwa 80 Arten existiren.

Pleurophorus King (Fig. 90). Quer verlängert, vierseitig; Wirbel fast terminal, Oberfläche mit einigen schräg nach hinten gerichteten Radialrippen verziert oder glatt. In jeder Klappe zwei stark divergirende Schlosszähne, ausserdem je ein leistenförmiger langer hinterer Seitenzahn. Vorderer Muskeleindruck stark vertieft, hinten durch eine erhöhte Leiste begrenzt, darüber ein kleiner Fussmuskeleindruck. Im Zechstein von Thüringen und England häufig; auch im Devon und in der Kohlenformation, sowie in Trias und Rhät verbreitet.

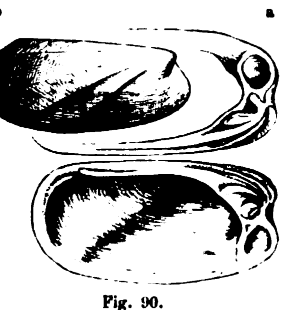


Fig. 90.
Pleurophorus costatus King.
a beschaltes Exemplar aus dem Zechstein von Byers Quarry, England, $^{2}/_{1}$ (nach King). b Steinkern aus dem Zechstein von Gera (nach Geinitz).

? *Matheria* Billings. Unt. Silur. Canada.

? *Anodontopsis* M'Coy (*Pseudaxinus* Salt., *Orthodontiscus* Meek. Pal. Ohio I, 140). Sch. klein, rundlich vierseitig oder dreieckig; Hinterseite breit, gerundet oder abgestutzt, Vorderseite verschmälert, Oberfläche glatt oder concentrisch gestreift. Wirbel klein, vorragend; Schloss rechts mit zwei, links mit einem langen hinteren und einem kürzeren vorderen Seitenzahn. Hinterer Muskeleindruck stärker als der vordere. Silur. England und Nordamerika. *A. angustifrons* M'Coy, *A. Milleri* Meek.

Pachycardia Hauer (Sitzungsber. d. Wiener k. k. Akad. 1857. XXIV). Länglich oval, fast dreieckig, sehr ungleichseitig, concentrisch gestreift oder glatt; Wirbel vorragend, gekrümmt, fast terminal, sehr genähert; Vorderseite stark gewölbt, steif abfallend, mit Lunula; Hinterseite verschmälert und etwas zusammengedrückt; Unterrand convex; Ränder glatt; Band kurz, äusserlich. Schlosszähne 2 : 2 kräftig, divergirend, der vordere rechts schwächer und fast marginal. Ausserdem ein verlängerter hinterer Seitenzahn in jeder Klappe. Muskeleindrücke klein, der vordere stark vertieft. In der alpinen Trias. *P. rugosa* Hauer.

Cardita Brug. (*Actinobolus* Klein) (Fig. 91. 92). Sch. länglich vierseitig, sehr ungleichseitig, radial gerippt, Ränder gezahnt oder gekerbt; Wirbel weit vorn gelegen; Band äusserlich; Schlosszähne 1 : 2 divergirend und ungleich. Ausserdem je ein leistenförmiger hinterer Seitenzahn entwickelt. Muskeleindrücke kräftig. Von der Trias an bis jetzt. *C. Bazini* Desh. (Oligocän), *C. aspera* Lam. (Eocän).

Subgenera:

a) *Mytilicardia* Blv. Dünnschalig, länglich vierseitig; Wirbel terminal, Schlosszähne divergirend, hinterer Seitenzahn vorhanden, Vorderseite etwas

klaffend. Tertiär und Recent. *C. calyculata* Brug. Nur als Sectionen von *Mytilicardia* dürften *Beguina* Bolten, *Glans* Mühlf. und *Thecalia* Adams zu betrachten sein.

b) *Carditamera* Conr. (*Lazaria* Gray). Recent.

c) *Venericardia* Lam. (*Cardiocardita* Blv., *Cyclocardia* Conr.) (Fig. 91). Sch. rundlich dreieckig oder herzförmig, radial gerippt, hoch gewölbt; Seitenzähne fehlen. Sehr verbreitet in Kreide und Tertiärformation; auch lebend. *C. planicosta* Lam., *C. acuticostata* Lam. (Eocän), *C. Forgemolli* Coq., *C. Delettrei* Coq. (Kreide).

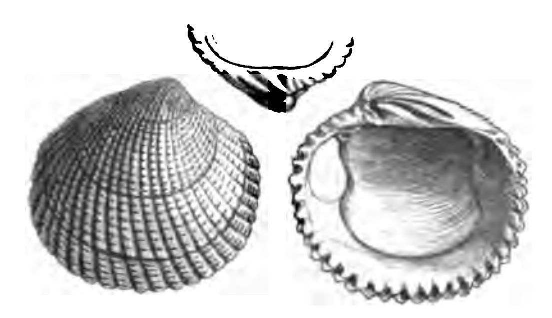


Fig. 91.
Cardita (Venericardia) imbricata Lam.
Eocän. Grignon bei Paris.

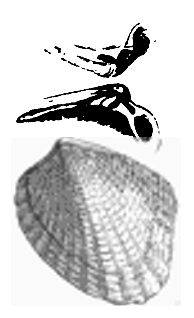


Fig. 92.
Cardita (Palaeocardita) crenata Mstr.
Ob. Trias. St. Cassian, Tirol.

Pteromeris Conr., *Pleuromeris* Conr. und *Miodon* Carp. scheinen wenigstens hinsichtlich der Schalenbeschaffenheit nicht wesentlich von *Venericardia* abzuweichen.

d) *Palaeocardita* Conr. (Fig. 92) umfasst länglich trapezoidische, radial gerippte Schalen mit zwei Schlosszähnen und einem starken hinteren Seitenzahn in jeder Klappe. Häufig in Trias, Jura und Kreide. *C. austriaca* Hauer sp. (Trias), *C. ovalis* Quenst. (Coralrag), *C. Dupiniana* d'Orb. (Kreide).

Astarte Sow.[1]) (*Crassina* Lam., *Tridonta* p. p. Schum., ? *Euloxa* Conr., ? *Lirodiscus* Conr.). (Fig. 93. 94.) Sch. rundlich dreieckig, kreisförmig oder oval, zusammengedrückt, etwas ungleichseitig, dick; Oberfläche glatt, concentrisch gestreift oder gefurcht, unter den Wirbeln meist eine vertiefte Lunula; Band äusserlich, auf wenig vortretenden Nymphen; Epidermis kräftig, dunkel gefärbt. Schlosszähne 2 : 2, der vordere der rechten Schale gross und dick. Ueber dem vorderen Adductor ein kleiner Fussmuskeleindruck. Die lebenden Arten finden sich vorzugsweise in den Meeren der kalten Zonen. Fossil nahezu 300 Arten, von denen die ältesten schon in der Silurformation angegeben werden. In paläolithischen Ablagerungen ist die Gattung noch selten; die meisten Arten finden sich in Jura und Kreide. *A. excavata* Goldf., *A. elegans* Sow., *A. pumila* Sow. (Jura); *A. Dupiniana* d'Orb. (Kreide), *A. Omaliusi* Lajonk. (Tertiär).



Fig. 93.
Astarte Voltzi Ziet.
Dogger.
Gundershofen, Elsass.
(Nat. Gr.)

[1]) F. Roemer, De Astartarum genere. Berlin 1842. Lajonkaire, Mem. Soc. hist. nat. Paris 1823.

Subgenera:

a) *Astartella* Hall (Geol. Survey Iowa p. 715). Wie *Astarte*, aber vorderer Schlosszahn der rechten Klappe sehr dick und oben mit Längsfurche. Kohlenkalk. Nordamerika. *A. vera* Hall.

b) *Eriphyla* Gabb. Rundlich dreieckig; Oberfläche concentrisch gerippt, gefurcht oder gestreift; Band äusserlich; Lunula tief; ausser den Schlosszähnen ist vorn und hinten noch ein schwacher, leistenförmiger Seitenzahn vorhanden. Manteleindruck zuweilen mit schwacher Bucht. Kreide. *A. gregaria* M. u. H., *A. (Lucina) lenticularis* Goldf., *Astarte similis* Mstr., *A. laticosta* Desh. Die Gattung *Gouldia* Ad. (vgl. S. 68) soll sich nach Meek nur durch innerliches Ligament von *Eriphyla* unterscheiden.

c) *Grotriania* Speyer. Sch. rundlich, concentrisch gestreift oder gefurcht; Lunula und Area ungemein tief ausgeschnitten. Oligocän. *A. (Gr.) semicostata* Speyer.

d) *Gonilia* Stol. (? *Rictocyma* Dall). Sch. rund, Oberfläche mit winklig gebogenen Streifen. Recent. *A. bipartita* Phil.



Fig. 94.
Astarte (Crassinella) obliqua Desh.
Unt. Oolith. Bayeux. Calvados.

e) *Crassinella* Bayle (non Guppy) (Fig. 94). Sch. quer verlängert, vierseitig. Jura. *A. obliqua* Desh.

f) *Praeconia* Stol. (*Hippopodium* p. p. d'Orb). Länglich eiförmig, sehr ungleichseitig; Wirbel fast am vorderen Ende, genähert und gekrümmt; Oberfläche concentrisch gestreift oder blättrig. Schlosszähne 2 : 3, der vordere rechts häufig obsolet, der hintere auf beiden Klappen verlängert; zuweilen noch ein hinterer Seitenzahn angedeutet. Sehr verbreitet im Jura. *Astarte rhomboidalis* Phil., *A. (Cardita) ingens* Buv., *Astarte terminalis* Roem.



Fig. 95.
Goodallia miliaris Defr. sp.
Grobkalk. Grignon (Nach Deshayes.)

g) *Alveinus* Conr. Tertiär. Mississippi.

h) *Micromeris* Conr. Eocän. Nordamerika.

i) ? *Parastarte* Conr.

Lutetia Desh. Klein, oval oder rund, gewölbt, fast gleichseitig; Ränder einfach, nicht gekerbt. Schlosszähne 3 : 3, davon die zwei hinteren schräg divergirend, der vordere fast horizontal, dem Schlossrand parallel. Muskeleindrücke oval, gleich, Band äusserlich. Eocän. 2 Arten im Pariser Becken.

Goodallia Turton (*Erycina* p. p. Defr., *Pachyodon* Gabb) (Fig. 95) Klein, rundlich dreieckig, ungleichseitig; Rand einfach, Oberfläche glatt. Schlosszähne 1 : 2, kräftig, divergirend, jener der linken Klappe zuweilen gespalten. Seitenzähne fehlen oder undeutlich; Band äusserlich, sehr kurz. Eocän.

Goodalliopsis Raincourt u. M. Chalmas (Journ. de Conchyl. 1863 p. 194). Eocän.

Woodia Desh. (*Digitaria* Wood teste Woodward, ? *Erycinella* Conrad) (Fig. 96). Klein, rund, gleichseitig, glatt oder concentrisch gestreift; Rand schräg gekerbt. Schloss dick, in der rechten Klappe mit einem grossen dreieckigen Zahn, in der linken mit zwei ungleichen divergirenden Zähnen. Seitenzähne zuweilen schwach angedeutet. Band kurz, Muskeleindrücke klein, oval. Tertiär und Lebend. *Tellina digitaria* Lin. (Pliocän und Recent), *W. crenulata* Desh. (Eocän).

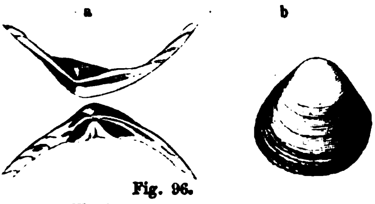


Fig. 96.
Woodia profunda Desh.
Eocän (Sables inférieures). Aizy bei Laon.



Fig. 97.
Opis Goldfussiana d'Orb.
Oberer Jura. Nattheim.

Opis Defr. (Fig. 97). Sch. dreiseitig herzförmig, hoch gewölbt, glatt oder concentrisch verziert; Wirbel stark hervorragend, gekrümmt oder eingerollt; vom Wirbel zum Hinterrand verläuft in der Regel eine Kante. Lunula ungemein tief, kantig begrenzt; Schlosszähne 1 : 1. Etwa 50 Arten in Trias, Jura und Kreide. Hauptverbreitung im Jura. *O. (Cardium) cucullata* Goldf. (Lias), *O. lunulata* Sow. (Dogger), *O. striata* Quenst. (Malm), *O. neocomiensis* d'Orb. (unt. Kreide).

Subgenus: *Opisoma* Stoliczka. Wie vorige, jedoch 3 : 3 Schlosszähne und ausserdem ein hinterer Seitenzahn. Jura. Typus: *Opis paradoxa* Buv.

Prosocoelus Keferstein (Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1857. IX, 155). Sch. bauchig, länglich oval, dick, glatt oder mit leichter Verzierung; Wirbel weit nach vorn gerückt, hervorragend; Band äusserlich. Lunula vertieft. Schlosszähne 2 : 2, der vordere schräg, der hintere stark verlängert und dem Schlossrand fast parallel; Seitenzähne fehlen. Vorderer Muskeleindruck tief, hinterer flach. Nur Steinkerne im devonischen Spiriferensandstein bekannt. *P. (Venus) priscus* Roem. (*Cyprina vetusta* Roem.), *P. (Megalodon) suborbicularis* F. Roem.

Pachydomus Morris (*Megadesmus* Sow., *Astartila* Dana, ? *Cleobis* Dana, *Notomya* M'Coy). Sch. oval, bauchig, sehr dick; Band äusserlich, stark; Lunula mehr oder weniger deutlich; Schlossrand eingesenkt; Zähne 1 oder 2 in jeder Schale; Schliessmuskeleindrücke tief, vorn ein deutlicher Fussmuskeleindruck; Mantellinie mit seichter Bucht. ? Devon von Neusüdwales und Tasmania.

Mecynodon Keferstein (Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1857. IX, 158) (*Megalodus* Goldf. p. p.). Sch. länglich, dünn, concentrisch gestreift oder glatt, mit einem diagonalen vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden Kiel. Band äusserlich, kurz. Schloss in jeder Klappe mit einem hohen, dem Rande parallelen länglichen Schlosszahn und einer Grube, welche in der rechten Klappe hinter, in der linken vor dem Zahne steht; ausserdem jederseits ein sehr langer

und starker hinterer Seitenzahn. Vorderer Muskeleindruck vertieft, unmittelbar am Schloss, dahinter ein kleiner, aber tiefer Fussmuskeleindruck. Hinterer Adductoreindruck etwa in der Mitte des hinteren Randes. Devon. *M. (Megalodus) carinatus* Goldf., *M. (Megalodus) oblongus* Goldf., *M. auriculatus* Goldf. sp., *M. bipartitus* F. Roem. sp.

18. Familie. Crassatellidae. Gray.

Schale oval oder länglich, Hinterseite etwas ausgezogen, Oberfläche meist concentrisch gestreift oder gefurcht, mit Epidermis; Band innerlich in einer Grube unter den Wirbeln, Schlosszähne 1—3 in jeder Klappe, Seitenzähne fehlend oder schwach entwickelt.

Die beiden recenten Gattungen dieser Familie (*Crassatella* und *Gouldia*) finden sich im stillen und atlantischen Ocean.

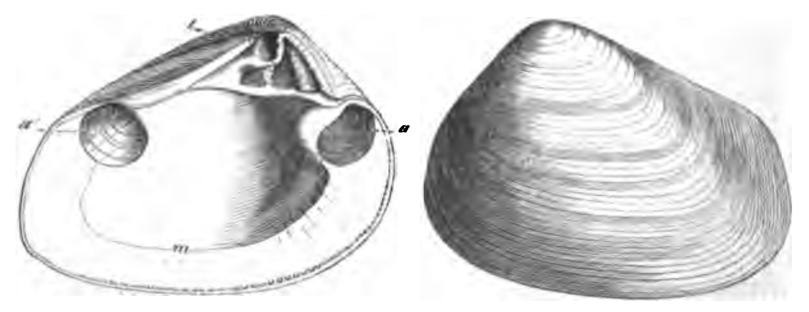


Fig. 98.
Crassatella plumbea Chem. sp. Grobkalk. Damery bei Epernay. (2/3 nat. Gr.)

Crassatella Lam. (*Paphia* p. p. Lam., *Pachythaerus*, *Stambula* Conr.) (Fig. 98. 99). Sch. dick, länglich oval, Lunula deutlich, Rand glatt oder gekerbt; Schlossrand breit, Schlosszähne 2 : 2, rechte Klappe mit schwachem hinteren und zuweilen auch mit vorderem Seitenzahn. Muskeleindrücke tief, rundlich; Fussmuskeleindruck deutlich, klein.



Fig. 99. *Crassatella Bronni* Merian. Oligocän. Weinheim bei Alzey. (Nat. Gr.)

Etwa 70 fossile und 36 recente Arten von der unteren Kreide an, Hauptverbreitung in der mittleren und oberen Kreide und im Eocän, besonders häufig in Nordamerika.

Crassatellina Meek (? *Etea* Conrad) (Geological Survey of the territories vol. IX. Invertebrate fossils of the Upper Missouri Country, p. 118.) Kreide.

Ptychomya Ag. (*Radioconcha* Conr.). Wie *Crassatella*, aber Schlosszähne jederseits 3 und Oberfläche radial gerippt, Vorderseite ausserdem gewöhnlich schräg gestreift. Kreide. *Pt. plana* Ag., *Pt. Zitteli* Dames.

Anthonya Gabb. Kreide. Californien.

Gouldia Adams. Sch. dreiseitig oval, concentrisch gestreift oder gefurcht. Lunula deutlich. Schlosszähne 2 : 1—2, vordere Seitenzähne wohl entwickelt. Band innerlich. Kreide und Recent. Nordamerika.

19. Familie. **Megalodontidae.** Zitt.

Thier unbekannt. Schale gleichklappig, sehr dick, meist glatt oder fein concentrisch gestreift. Schlossplatte ungemein breit und dick, mit 2:2 starken, zuweilen zweitheiligen Schlosszähnen. Band äusserlich, durch dicke Fulcra gestützt. Hinterer Muskeleindruck meist auf einer mehr oder weniger vorragenden Leiste befindlich.

Die wenigen Gattungen dieser Familie vertheilen sich auf die Devon-, Trias- und Juraformation; sie wurden bisher meist mit den *Astartiden* vereinigt, unterscheiden sich von diesen aber wesentlich durch das ungemein kräftig entwickelte Schloss, sowie die meist vorragende Muskelleiste der Hinterseite. In mehrfacher Hinsicht erinnern die Megalodonten an die Gattung *Diceras*, als deren Vorläufer sie Quenstedt betrachtet.

Megalodon[1]) Sow. (*Megalodus* Goldf., *Tauroceras* und *Lycodus* Schafh., *Cardium* p. p. auct., *Bucardites* p. p. auct., *Isocardia* p. p. auct., *Conchodon* Stoppani) (Fig. 100. 101. 102). Sch. sehr dick, gewölbt, oval oder dreiseitig



Fig. 100.
Megalodon cucullatus Goldf. Devon. Paffrath bei Köln. (Nat. Gr.)

gerundet, ungleichseitig, glatt oder fein concentrisch gestreift; Wirbel hervorragend, nach vorn mehr oder weniger eingekrümmt; Band äusserlich, lang, durch verdickte Stützen begrenzt. Schlossplatte namentlich unter und vor den Wirbeln sehr breit und dick, gegen hinten allmählich verschmälert; rechte Klappe mit zwei runzlig fein gestreiften, durch eine tiefe Grube getrennten Schlosszähnen, von denen der vordere häufig durch eine Längsgrube in der Mitte getheilt erscheint. Unmittelbar davor befindet sich der schmale, längliche, stark vertiefte, durch eine Leiste begrenzte vordere Adductor und darüber ein kleiner Fussmuskeleindruck. Linke Klappe unter den Wirbeln mit einem grossen, durch eine Grube häufig zweitheiligen und einem kleineren vorderen Schlosszahn, vor welchem der vordere Muskeleindruck liegt. Hinterer Muskeleindruck schwach

[1]) C. W. Gümbel, Die Dachsteinbivalve und ihre alpinen Verwandten. Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wiss. 1862. XLV, 362. — Ant. Stoppani, Paléontologie lombarde 3e sér. Appendice. 1865. — Rud. Hoernes, Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus*. Denkschr. d. Wien. Akad. 1880. XL.

vertieft, stark verlängert und meist auf einer mehr oder weniger hervorragenden, unter der Schlossplatte beginnenden und zum Hinterrand verlaufenden Leiste gelegen.

Das Schloss dieser in der Devon- und Triasformation verbreiteten Gattung zeichnet sich durch die ungewöhnlich breite Schlossplatte aus und bietet hinsichtlich der Bezahnung mancherlei Verschiedenheiten dar. Im Allgemeinen sind die Zähne nur mässig stark entwickelt. Die typische aus dem devonischen

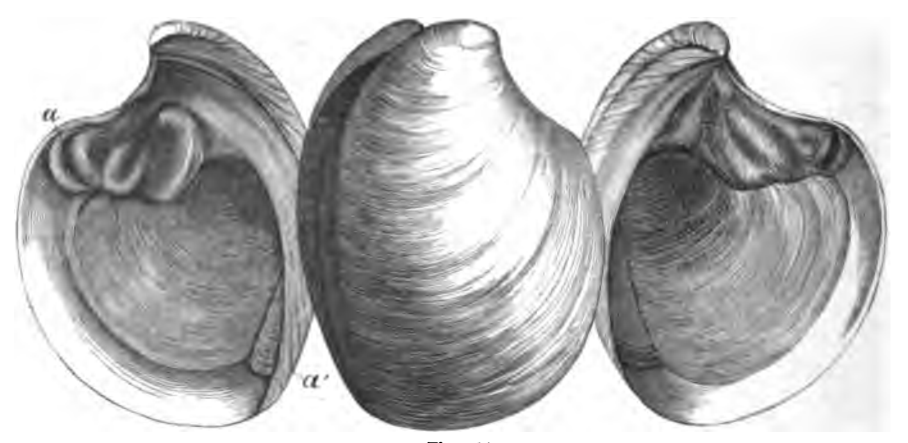


Fig. 101.
Megalodon (Neomegalodon) Gümbeli Stopp. Rhätische Stufe. Elbigenalp, Tirol. (Nat. Gr.)

Kalkstein von Paffrath stammende Form (*M. cucullatus* Goldf., Fig. 100) besitzt eine länglich ei- oder herzförmige, hochgewölbte Schale mit fast terminalen eingerollten Wirbeln; das Band ist halb äusserlich. Die rechte Klappe zeigt hinter den zwei ziemlich dicht an einander gedrängten Schlosszähnen eine breite und tiefe Zahngrube und eine zweite minder grosse vor denselben; in der linken Klappe befindet sich die überaus breite Zahngrube vor dem hinteren Schlosszahn. Gümbel hat für diese Formen den Namen *Eumegalodon* vorgeschlagen und die jüngeren Arten in zwei Subgenera vertheilt:



Fig. 102.
Megalodon (Neomegalodon) triqueter Wulfen sp. Trias-Dolomit. Bleiberg, Kärnthen.

a) *Neomegalodon* Gümb. (Fig. 101. 102). Dreieckig oder herzförmig, fein concentrisch gestreift; der Hauptschlosszahn jederseits durch eine Längsgrube verdoppelt, hinterer Schlosszahn in der rechten Schale lang und bogenförmig, vorderer in der linken Klappe klein, rundlich. Trias und Lias in den Alpen und im Himalaja. *M. scutatus* Schafhäutl, *M. Tofanae* Hoernes, *M. gryphoides* Gümb., *M. columbella* Gümb., *M. complanatus* Gümb., *M. (Conchodon) infraliasicus* Stopp. u. s. w.

Diese früher unter dem Namen „Dachsteinbivalven" zusammengefassten Muscheln erreichen manchmal sehr bedeutende Grösse und erfüllen in verschiedenen Horizonten der oberen Trias, der rhätischen Stufe und des Lias zu

vielen Tausenden die festen Kalksteine und Dolomite der Alpen, mit denen ihre Schalen jedoch meist so innig verwachsen sind, dass sie sich nur sehr schwer auslösen. Die grossen herzförmigen Durchschnitte („versteinerte Herzen, Hirschtritte") der Schalen sind namentlich am Watzmann, Dachstein u. a. O. im Salzkammergut verbreitet; gut erhaltene Steinkerne finden sich besonders in den dolomitischen Kalken der Südalpen. Prof. Schafhäutl hatte diesen Muscheln zuerst ihren richtigen Platz bei *Megalodon* angewiesen.

b) *Pachymegalodon* Gümb. Sch. concentrisch blättrig gestreift; Schloss jederseits mit einem grossen einfachen länglichen hinteren und einem kleineren niedrigen vorderen Schlosszahn versehen; vorderer Muskeleindruck mässig vertieft, breit, hintere Muskelleiste schwach entwickelt. Trias. *M. chamaeformis* Gümb. von Podpèc bei Laibach.

Pachyrisma Morris u. Lycett. Sch. oblong, herzförmig, ungleichseitig, sehr dick, glatt oder concentrisch gestreift. Wirbel vorragend, nach vorn eingerollt, genähert; Hinterseite mit einer vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden, stumpfen Kante; Band äusserlich, dick, durch sehr starke Fulcra gestützt, vorn gegabelt und in zwei getrennten Furchen nach den Wirbeln verlaufend. Schlossplatte sehr breit und dick; jederseits ein starker Schlosszahn, welcher in der rechten Klappe hinter, in der linken vor einer tiefen Zahngrube liegt, ausserdem in der rechten Klappe ein kleiner vorderer Seitenzahn. Vorderer Muskeleindruck tief, dicht vor dem Seitenzahn auf einem erhöhten Fortsatz der Schlossplatte, hinterer auf einer weit vorragenden breiten Leiste, die unter dem Wirbel beginnt.

Diese Gattung scheint aus *Megalodon* hervorgegangen zu sein und ersetzt letztere in der Juraformation. *P. grande* Morr. Lyc. (Grossoolith), *P. Beaumonti* Zeuschner (Tithon).

Dicerocardium Stoppani. Sch. gleichklappig, herzförmig, gross und dick, mit sehr stark vorspringenden, verlängerten und gleichmässig seitwärts nach aussen gedrehten gekielten Wirbeln; Schloss unvollständig bekannt; Schlossplatte breit, jederseits mit einem starken Schlosszahn und einer entsprechenden Zahngrube. Band äusserlich, in einer vertieften Furche gelegen und bis in die Wirbelspitzen verlängert. Hinterer Muskel zuweilen auf einer frei vorragenden, vom Wirbel zum Hinterrand fortsetzenden Leiste. Rhätische Stufe in den Südalpen und im Himalaja. *D. Jani* Stopp., *D. Himalayensis* Stol.

20. Familie. **Chamidae.** Lam.

Die Schalen der hierher gehörigen Gattungen sind ungleichklappig, dick und meist mit der Spitze oder dem spiral eingerollten Wirbel einer Klappe festgewachsen. Das äusserliche Band liegt in einer stark vertieften Grube und ist zuweilen kaum sichtbar, gabelt sich jedoch nach vorn und verläuft jederseits in einer Furche bis zur Wirbelspitze. Schloss mehr oder weniger kräftig entwickelt, meist mit 2 : 1 stumpfen Zähnen. Muskeleindrücke sehr gross; Mantellinie ganz.

Man unterscheidet mindestens zwei Schalenschichten: eine äusserliche, häufig bräunlich gefärbte von prismatisch zelliger und eine innere von porcellanartig

blättriger Structur; letztere ist ungewöhnlich stark entwickelt und scheint zuweilen so rasch zu wachsen, dass leere Zwischenräume (Zwischenkammern, Wasserkammern) namentlich unter den Wirbeln entstehen (*Diceras, Caprina, Caprinella, Plagioptychus*).

Die einzige recente Gattung (*Chama*) bildet einen schwachen Ueberrest dieser in Jura und Kreide ungemein verbreiteten Familie.

Von der ältesten Gattung *Diceras*, die sich am nächsten an *Dicerocardium* anschliesst, gehen zwei divergirende Reihen aus; die eine führt durch *Requienia* zu *Chama*, die andere durch *Monopleura* und *Caprotina* zu *Caprina, Plagioptychus* und *Caprinella*: Formen, welche sich durch ihre höchst merkwürdige röhrige Schalenstructur von allen übrigen typischen Lamellibranchiaten so sehr unterscheiden, dass sie von d'Orbigny und anderen Autoren den Rudisten beigesellt und in die Nachbarschaft der Brachiopoden versetzt wurden.



Fig. 103.
Diceras arietinum Lam.
Coralrag. St. Mihiel, Meuse. (2/3 nat. Gr.)

Diceras Lam.[1]) (*Heterodiceras* Mun. Chalmas, *Pseudodiceras* Gemmellaro) (Fig. 103. 104). Sch. mehr oder weniger ungleichklappig, mit dem Wirbel der grösseren (bald rechten, bald linken) Schale aufgewachsen; Wirbel stark vorragend, seitlich spiral gedreht und mehr



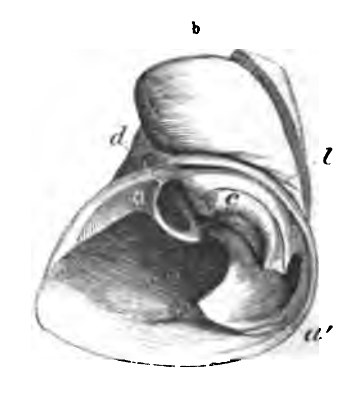


Fig. 104.
a linke (angeheftete) Schale von *Diceras arietinum* Lam. St. Mihiel, Meuse. (2/3 nat. Gr.) b rechte Schale von *Diceras Zitteli* Munier Chalmas. Tithon. Stramberg. (2/3 nat. Gr.) (*a* vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck, *c* grosser Schlosszahn, *d* Zahngrube, *l* Bandfurche, *s* Leiste für den hinteren Muskeleindruck.)

[1]) Munier Chalmas, Journal de Conchyliologie 1873. XXI, 71. — Bayle, Observations sur quelques espèces de Diceras in Bayan. Études faites dans la collection de l'école des Mines 2e fasc. 1873.

oder weniger verlängert. Band äusserlich, gespalten und hinten durch Nymphen gestützt, vorn in zwei getrennten Furchen bis zu den Spitzen der Wirbel verlaufend. Schlossplatte sehr dick; rechte Klappe mit einem stark vorspringenden, verlängerten, dem Schlossrand fast parallelen, etwas gekrümmten und kantigen hinteren Schlosszahn (*c*), davor eine sehr tiefe, oft zweitheilige Zahngrube, vor oder unter welcher sich ein kleinerer stumpfer vorderer Schlosszahn oder Wulst befindet. Linke Klappe mit einem einzigen, sehr stark vortretenden, ohrförmigen Schlosszahn (*c*), sowie hinter und über demselben eine grosse verlängerte Zahngrube für den Hauptzahn der Gegenklappe. Vorderer Muskeleindruck (*a*) oval oder länglich dreieckig, unmittelbar unter dem vorderen Schlosszahn. Hinterer Muskeleindruck (*a'*) meist auf einer mehr oder weniger vorspringenden, vom Wirbel bis zum Hinterrand verlaufenden Leiste (*s*), zuweilen auch auf einer Verlängerung der Schlossplatte oder unmittelbar auf der Schale gelegen.

Die Hauptmasse der Schale zeigt eine porcellanartige Structur, darüber befindet sich an wohl erhaltenen Exemplaren eine prismatisch faserige Oberflächenschicht von verschiedener Stärke, die jedoch sehr leicht abblättert. Auf den Steinkernen bildet die Leiste des hinteren Muskels eine tiefe Furche.

Im oberen Jura und in der Tithonstufe ausserordentlich häufig; nach Pictet auch in der unteren Kreide. Zu den mit der rechten Schale aufgewachsenen Formen gehören u. a. *D. arietinum* Lam., *D. marginatum* Bayle, *D. originale* Bayle, *D. angulatum* Bayle, *D. Bavaricum* Zitt. Zu den mit der linken Schale aufgewachsenen: *D. sinistrum* Desh., *D. eximium* Bayle, *D. Lucii* Favre, *D. Münsteri* Goldf., *D. Verenae* Thurm., *D. Zitteli* Munier Chalmas, *D. Escheri* Loriol, *D. Strambergense* Mun. Chalm.

? *Bayleia* Munier Chalmas (Bayle, Explication de la Carte géol. de France IV. pl. 107), *B. Pouechi* Mun. Ch. Mittlere Kreide von Lavelanet, Ariège.

Requienia Mathéron (*Caprotina* p. p. auct., *Chama* p. p. auct. (Fig. 105). Sch. ziemlich dick, sehr ungleichklappig, glatt, seltener concentrisch oder radial



Fig. 105.
a *Requienia ammonia* Goldf. Urgonien. Orgon, Vaucluse. (1/2 nat. Gr.) b kleines Exemplar von *Requienia Lonsdalei* Sow. sp. Ebendaher. b linke, c rechte Schale von innen. (Nat. Gr.)

gestreift, mit dem stark verlängerten und spiral gedrehten Wirbel der grösseren linken Schale festgeheftet. Rechte Schale klein, häufig flach deckelförmig. Schloss zahnlos oder mit einem stumpfen Zahn auf der dünnen Schlossplatte.

Band äusserlich bis zur Wirbelspitze der linken Schale verlängert. Vorderer Muskeleindruck schwach vertieft, hinterer in der Regel in beiden oder nur in der linken Klappe auf einer hervorragenden Leiste, welche äusserlich durch eine Furche angedeutet ist. Von den beiden Schalenschichten zeichnet sich die äussere, aus prismatischen Fasern bestehende häufig durch bräunliche Färbung aus; die äussere Oberfläche der inneren Schalenschicht ist fein radial gestreift.

Diese auf die Kreideformation beschränkte und hauptsächlich im sog. Schrattenkalk des alpinen Gebietes verbreitete Gattung unterscheidet sich von *Diceras* hauptsächlich durch die grössere Ungleichheit der Schalen, durch die geringe Stärke der Schlossplatte und durch den Mangel an eigentlichen Schlosszähnen. *R. ammonia* Goldf. sp., *R. Lonsdalei* Sow. sp., *R. gryphoides* Math., *R. scalaris* Math., *R. arcuata* Math., *R. lamellosa* d'Orb. (Urgonien), *R. Jaccardi* Pictet et Camp. (Neocomien), *R. rugosa* d'Orb., *R. navis* d'Orb., *R. laevigata* d'Orb. (Cenomanien).

Die Gattungen *Toucasia* Mun. Chalm.[1]) (Typus: *Requienia carinata* Math. Urgonien), *Matheronia* Mun. Chalm. (Typus: *Caprotina Virginiae* Sc. Gras Urgonien), *Valettia* Mun. Chalm. (Typus: *V. Tombecki* M. Ch. Neocomien) und *Ethra* Math. (Typus: *E. Munieri* Math. Urgonien) sind noch nicht näher charakterisirt, scheinen aber nicht wesentlich von *Requienia* abzuweichen.

Chama Lin. (*Arcinella* Schum., *Hellia* Schafhäutl) (Fig. 106). Ungleichklappig, in der Regel mit dem Wirbel der grösseren (meist linken, seltener rechten)

a

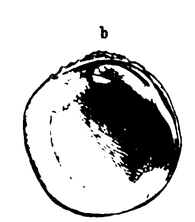
b

c


Fig. 106.
Chama squamosa Lam. Eocän. Hampshire. (Nat. Gr.)

Klappe angeheftet; Wirbel beiderseits nach vorn eingekrümmt. Oberfläche mit hervorragenden concentrischen Blättern, zuweilen auch mit Stacheln verziert. Band äusserlich in einer vertieften Furche gelegen, welche sich nach vorn spaltet und bis in die Wirbelspitzen fortsetzt. Schlossplatte breit, in beiden Schalen mit einem kräftigen, länglichen, schief nach hinten gerichteten oder fast liegenden, gekerbten Hauptzahn versehen, zu welchem hin und wieder in der Unterschale noch ein leistenförmiger hinterer Zahn kommt. Muskeleindrücke gross, der vordere unmittelbar unter der Schlossplatte beginnend. Der Innenrand derselben zeigt gewöhnlich feine dendritische Zähnelung.

Die äussere Schalenschicht besteht aus parallelen Lamellen, die von Röhren durchzogen sind; sie bildet die hervorragenden Blätter und Verzierungen der Oberfläche. Darunter liegt eine matte, weisse Schicht, in welcher sich undeutliche

[1]) Munier Chalmas, Prodrome d'une classification des Rudistes. Journal de Conchyliologie 1873. XXI, 71—75.

verticale Prismen erkennen lassen. Die innere Fläche ist mit einer dünnen, durchscheinenden, porösen Kalklage überzogen.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Requienia* lediglich durch die blättrige Oberfläche, durch die kräftiger entwickelten Schlosszähne und den Mangel einer Leiste zur Anheftung des hinteren Muskels, welche bei den meisten Requienien entwickelt ist.

Zeitliche Verbreitung von der unteren Kreide an bis jetzt, am häufigsten im Tertiär. *Ch. (Caprotina) rugosa* und *naris* d'Orb. (Neocom), *Ch. Haueri* Zitt. (mittl. Kreide), *Ch. clathrata* Lam. (Eocän).

Das Subgenus *Arcinella* Schum. enthält 2 recente mit der rechten Schale aufgewachsene, oberflächlich mit Stacheln verzierte Arten.

Die recente Gattung *Chamostrea* Roissy (*Cleidothaerus* Stutchbury) schliesst sich nach der allgemeinen Form der Schale am besten an *Chama* an, differirt jedoch erheblich im anatomischen Bau des Thieres und wird darum in der Regel als Typus einer besonderen Familie betrachtet.

Monopleura Mathéron (? *Valletia* Munier Chalmas) (Fig. 107. 108). Sch. sehr ungleichklappig, glatt, gestreift oder gerippt, aus zwei ziemlich dünnen Schichten bestehend, von denen die äussere prismatisch-faserige leicht abblättert und die fein gestreifte Oberfläche der inneren Schicht bloss legt. Die grössere rechte Schale ist mit der Spitze festgewachsen, entweder gerade und mehr oder weniger verlängert kegelförmig oder spiralig eingekrümmt; linke deckelförmig, klein, entweder niedrig kegelförmig oder flach; Wirbel etwas nach vorn gekrümmt. Band anfänglich auf der Hinterseite unter den Schlossrändern verborgen, dann aber gespalten und auf jeder Klappe in einer Furche bis zum Wirbel fortsetzend. Der Bandfurche gegenüber verlaufen



Fig. 107.
Monopleura varians Math.
Urgonien. Orgon, Vaucluse. Beide Schalen in nat. Gr. von innen.







Fig. 108.
Monopleura trilobata d'Orb. Schrattenkalk. Orgon, Vaucluse. a. b Exemplar in nat. Gr. von vorn und hinten. c Unterschale von innen (nat. Gr.).

meist auf beiden Schalen zwei radiale Falten. Die rechte Schale besitzt einen einzigen sehr kräftigen, mehr oder weniger hufeisenförmig gebogenen Zahn

welcher unmittelbar vor dem Einschnitt der Bandfurche am Schlossrand entspringt und sich schräg nach hinten verlängert; an seiner vorderen concaven Seite befindet sich eine stark vertiefte Zahngrube, und eine zweite nur wenig schwächere Grube liegt unmittelbar hinter dem Zahn. Der hintere Muskeleindruck ruht auf einer breiten Platte, in welche der Schlossrand übergeht; der vordere schmälere ist verlängert und befindet sich unter dem vorderen Ende der Schlossplatte. Die kleine linke Klappe besitzt vor dem Ligamenteinschnitt zwei kräftige conische Zähne, welche durch eine sehr tiefe Grube geschieden sind; nach hinten geht der breite Schlossrand ebenfalls in eine zum Hinterrand verlaufende breite Platte über, worauf sich der hintere Muskel anheftet; der vordere Muskeleindruck beginnt unmittelbar unter dem vorderen Schlosszahn.

Diese Gattung steht bezüglich des Schlossbaues *Diceras* sehr nahe; der grosse gekrümmte Zahn der rechten Klappe entspricht vollständig dem Hauptzahn von *Diceras*, aber während bei diesem rechts nur eine vordere tiefe Zahngrube vorhanden ist, besitzt *Monopleura* noch eine zweite Grube hinter dem Zahn zur Aufnahme eines kräftigen hinteren Schlosszahnes der linken Klappe, welcher bei *Diceras* fehlt. Aeusserlich unterscheidet sich *Monopleura* leicht durch die ausserordentliche Ungleichheit der beiden Schalen, von denen die grössere häufig eine gerade kegelförmige Gestalt besitzt.

Sehr verbreitet in der unteren Kreide, namentlich im Schrattenkalk von Orgon und Martigues in der Provence, sowie im französischen und schweizerischen Juragebirge (Valenginien und Urgonien), etwas seltener in höheren Kreideschichten von Europa und Nordamerika. *M. trilobata* d'Orb., *M. imbricata* Math., *M. depressa* Math., *M. Michaelensis* Pictet (Urgonien), *M. Marticensis* Math. (Santonien).

Caprotina d'Orb. (emend. Pictet) (Fig. 109). Sehr ungleichklappig, mit der rechten abgestutzt conischen oder spiral gedrehten Schale festgewachsen. Linke Klappe deckelförmig gewölbt oder flach. Aeusserliche Bandfurchen fehlen oder nur an der grösseren Klappe vorhanden. Ligament unbekannt, angeblich innerlich (?). Schloss sehr ähnlich *Monopleura*, ungemein kräftig entwickelt. Die beiden Zähne der linken Schale sind durch verticale Leisten gestützt, welche durch eine breite Platte verbunden werden, die zur Anheftung des hinteren Muskels dient. Der schräg nach hinten gerichtete verticale Zahn der Unterschale ist schmal, wenig gebogen, zwischen zwei tiefen Gruben gelegen. Structur der Schale wie bei voriger Gattung.



Fig. 109.
Gruppe bestehend aus *Caprotina semistriata* d'Orb., *C. striata* d'Orb. und einem glatten Sphäruliten aus dem Grünsand von Le Mans (nach d'Orbigny).

Unterscheidet sich von *Monopleura* lediglich durch das theilweise innerliche (?) Band und schwache Differenzen im Schlossbau. In der unteren, mittleren und oberen Kreide, nicht sonderlich häufig. *C. quadripartita* d'Orb. (Neocomien), *C. striata* d'Orb. (Turon).

Caprina d'Orb.[1]) p. p. emend. Chaper (*Gemmellaria* Munier Chalmas) (Fig. 110. 111). Sch. sehr ungleichklappig und dickwandig, häufig mit der

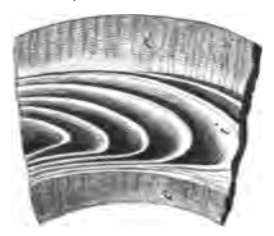


Fig. 110.
Längsdurchschnitt der grösseren Schale von *Caprina adversa*, um die Zwischenkammern in der innern Schalenschicht zu zeigen.

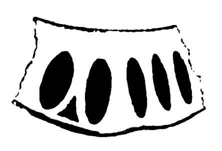


Fig. 111.
Querschnitt durch die grössere freie Schale von *Caprina communis*, um die parallelen Canäle (*y*) in der innern Schalenschicht zu zeigen.

Spitze der kleineren kegelförmigen rechten Schale aufgewachsen, linke Schale frei, stark verlängert und spiral eingerollt. Vom Schlossrand zur Wirbelspitze verläuft auf jeder Klappe eine Bandfurche. Die äussere prismatisch-faserige Schalenschicht ist dünn, die innere porcellanartig und so stark entwickelt, dass sie den grössten Theil des Schaleninnern ausfüllt und nur einen kleinen Raum für das Thier frei lässt. Oefters legen sich die parallelen Blätter der inneren Schalenschicht nicht dicht auf einander, sondern lassen, wie bei *Diceras*, leere Zwischenräume (sog. Wasserkammern) frei (Fig. 110). In der linken, spiral gewundenen Klappe entwickeln sich im äusseren peripherischen Theil der Innenschicht zahlreiche grobe, einfache Canäle, welche in paralleler Richtung dicht neben einander vom Wirbel zum Rand verlaufen und dort ausmünden (Fig. 111).

Das Schloss ist nur von *C. communis* Gemm. genau bekannt. In der Unterschale tritt in der Mitte der breiten Schlossplatte ein mächtiger Zahn weit hervor, hinter und etwas über demselben befindet sich eine seichte Zahngrube und auf der Fortsetzung der Schlossplatte die grosse erhöhte Anheftstelle des hinteren Muskels; dicht vor dem Zahn ist eine zweite tiefere Grube zur Aufnahme des Hauptzahns der Gegenklappe und vor dieser die polsterförmig vortretende und mit Eindrücken versehene verlängerte Basis des vorderen Muskels. Die obere linke Schale zeigt einen kurzen Hauptzahn etwas hinter der Mitte des Schlossrandes, von dessen Basis eine verticale, quer nach dem Stirnrand verlaufende Wand, die das Innere der Klappe in zwei ungleiche Kammern theilt, entspringt; hinter derselben ist eine sehr grosse und tiefe Zahngrube und dicht am Hinterrande der Schale ein schwacher Seitenzahn, unter welchem der hintere, etwas vorspringende Muskeleindruck beginnt; der vordere sehr grosse Muskeleindruck befindet sich auf der breiten Schlossplatte vor dem Hauptzahn.

[1]) Zittel, Bivalven der Gosaugebilde S. 76. 1866. — G. G. Gemmellaro, Caprinellidi della Ciaca dei dintorni di Palermo. 1865. — Chaper, Observation sur une espèce du genre Plagioptychus in Bayan, Études faites dans la collection de l'école des Mines 2e fasc. 1873. — Teller, Ueber neue Rudisten aus der böhmischen Kreideformation. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1877. Bd. 75.

Diese Gattung erinnert im Schlossbau, im Verlauf des äusseren Ligamentes am meisten an *Monopleura,* unterscheidet sich aber auffällig durch das Canalsystem in der inneren Schalenschicht der grösseren Klappe, welches bei *Monopleura* und *Requienia* nur durch eine feine radiale Streifung auf der Oberfläche der Innenschicht angedeutet ist.

Von den zwei bis jetzt bekannten Arten (*C. adversa* d'Orb. und *C. communis* Gemm.) stammt die erstere aus der mittleren Kreide (Carentonien) der Charente und Provence, die zweite aus der oberen Kreide von Sicilien.

Plagioptychus Math. (*Caprina* p. p. d'Orb. et auct., *Sphaerucaprina* Gemmellaro) (Fig. 112. 113). Sehr dick, ungleichklappig, die grössere rechte Schale entweder kegelförmig verlängert oder mit eingerolltem Wirbel und meist festgeheftet. Linke Schale gewölbt, mit dicht am Schlossrand gelegenem, nach vorn eingerolltem Wirbel. Bandfurche nur auf der grösseren Unterschale äusserlich bis zur Spitze des Wirbels verlaufend; auf der kleinen Schale beginnt das Band dicht über dem hinteren Seitenzahn und folgt dem Schlossrand. Aeussere prismatische Schalenschicht auf beiden Klappen dünn und meist bräunlich gefärbt. Innere Schicht der Unterschale porcellanartig, mächtig entwickelt, selten Zwischenkammern bildend. Wohnraum des Thieres klein. Die innere Schalenschicht der kleinen Klappe ist dünner als jene der grossen und von einem complicirten System von parallelen Radialcanälen durchzogen, welche dadurch gebildet werden, dass sich die Schale in zahlreiche parallele Blätter spaltet, welche sich nach aussen zwei- bis dreimal vergabeln und unter der bräunlichen Aussenschicht wieder durch ein dünnes Blatt verbunden und abgeschlossen werden; auf diese Weise entsteht zuerst unter der inneren Auskleidung der Schale eine Reihe grösserer radialer, vom Wirbel zum Rand verlaufender Hohlräume, daraus eine zweite Reihe etwas kleinerer und schmälerer Höhlungen und schliesslich eine dritte (zuweilen auch vierte) äussere Reihe von kleinen Röhren (Fig. 113 C). An abgewitterten Stücken treten diese Röhren als Radialfurchen zu Tage (Fig. 112). Schloss wie bei *Caprina*, mächtig entwickelt, die beiden Muskeleindrücke sehr gross und häufig mit vertieften Eindrücken versehen.


Fig. 112.
Plagioptychus Aguilloni d'Orb. Kreide. Gosau. (1/2 nat. Gr.)

Die typische Art dieser Gattung (*P. Aguilloni* d'Orb.), welche sich von *Caprina* durch die geringe Grösse der linken Schale und hauptsächlich durch das eigenthümliche Röhrensystem in derselben unterscheidet, ist in der mittleren Kreide der Provence und der Alpen sehr verbreitet. Dieselbe ist sowohl in ihrer äusseren Form als auch, wie ich mich durch zahlreiche Präparate über-

zeugte, hinsichtlich ihrer Schlossbildung ungemein variabel und wurde darum von manchen Autoren in mehrere Species (*P. Coquandi* d'Orb., *P. Partschi* Hauer) zerlegt. In der böhmischen Cenomankreide wurde neuerdings *P. Haueri* Teller sp. entdeckt. *Sphaerucaprina* Gemm. unterscheidet sich lediglich

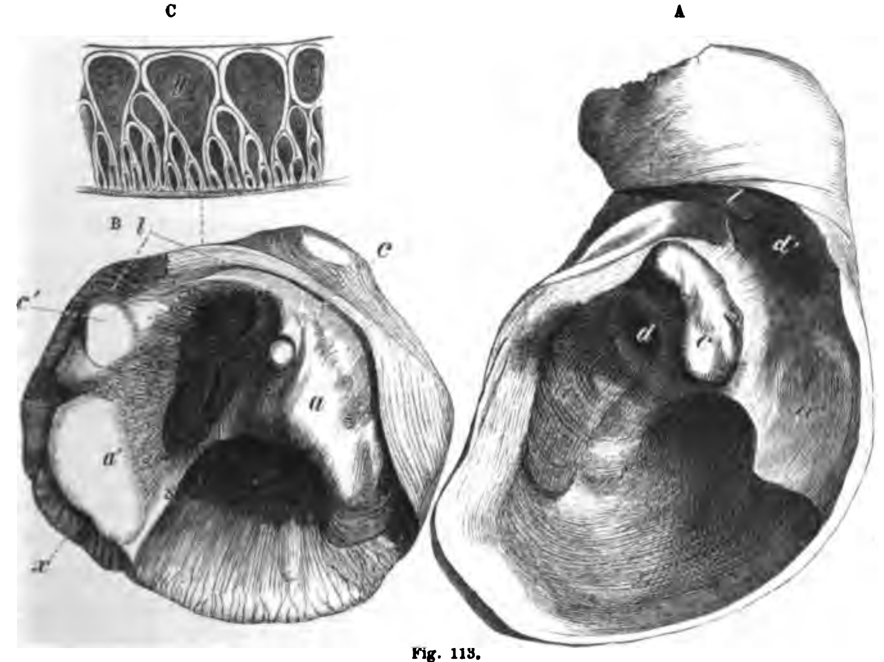


Fig. 113.
Plagioptychus Aguilloni d'Orb. (*Pl. Coquandi* Math.) aus dem Rudistenkalk von Le Beausset, Var. A rechte, B linke Klappe ein und desselben Individuums von innen (1/2 nat. Gr.) (*a* vorderer, *a'* hinterer Adductor, *l* Ligamentfurche, *c* Haupt-Schlosszähne, *c'* vorderer Schlosszahn der linken Klappe, *d* Zahngrube, *s* Septum der linken Klappe). C Querschnitt durch die kleine Schale in der Nähe des Randes (vergr.). Postanger bei St. Gilgen.

durch die Verkümmerung des hinteren Seitenzahnes und die schmale, leistenförmige Gestalt des Hauptzahns der kleinen Schale von der typischen *Plagioptychus*-Form.

Ichthyosarcolithes Desm. (*Caprinella* d'Orb., *Caprinula* d'Orb., ? *Chaperia* Munier Chalmas) (Fig. 114. 115). Sehr ungleichklappig, frei oder mit der Spitze der rechten, kegelförmigen, mehr oder weniger verlängerten, zuweilen gekrümmten Schale aufgewachsen; linke Klappe spiral eingerollt, kleiner. Beide Schalen mit einer zur Wirbelspitze ziehenden äusseren Ligamentfurche und gleichmässig aus einer dünnen, äusseren prismatisch-faserigen und einer dickeren innern Schalenschicht bestehend. Von letzterer entspringen zahlreiche nach aussen unregelmässig dichotom gespaltene Blätter, welche ein System von Radialröhren bilden, von denen die grösseren unter der innern Auskleidung des Wohnraums der Schale, die kleineren unter der Oberflächenschicht liegen. Sog. Zwischenkammern (Wasserkammern) in der stark verdickten Innenschicht beider Schalen entwickelt. Schloss ähnlich *Caprina* (Gemmellaro l. c. p. 7. 8), jedoch über dem hinteren Seitenzahn der kleinen Schale befinden sich zwei

Gruben zur Anheftung des hinteren Muskels, welcher auf der rechten Klappe durch eine Leiste gestützt wird.



Fig. 114.
Ichthyosarcolithes Baylei **Gemm. Kreide von Addauran bei Palermo. ¹/₂ nat. Gr. (nach Gemmellaro).**

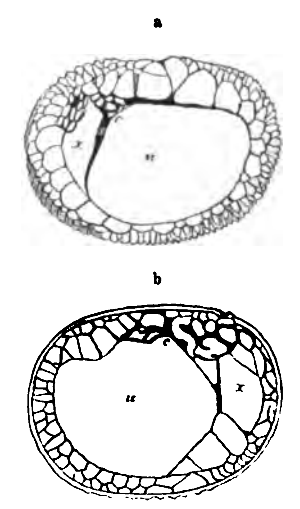


Fig. 115.
a Querschnitt durch die untere, b durch die obere Schale von *Ichthyosarcolithes Boissyi* d'Orb. *c* Zähne, *x* Zahngruben, *u* Wohnkammer des Thieres, *s* Septum). ²/₃ nat. Gr. (nach Woodward).

Diese in der mittleren Kreide des westlichen und südlichen Frankreichs (La Rochelle, Angoulême, Corbières), Portugals und Siciliens verbreitete Gattung unterscheidet sich von *Caprina* hauptsächlich durch die gleichmässige, mit Radialcanälen versehene Structur beider Klappen. Einzelne Arten erreichen die ansehnliche Länge von nahezu einem Meter. *I. Boissyi* d'Orb., *I. triangularis* d'Orb., *I. caput-equi* Gemm. sp., *I. giganteus* Gemm. sp.

21. Familie. Rudistae. Lam. emend. Desh.
(*Hippuritidae* Woodw. p. p.)

Sehr ungleichklappige, unsymmetrische, dicke Gehäuse, mit der Spitze der verlängert kegelförmigen rechten Schale aufgewachsen; linke Schale niedrig, häufig deckelförmig. Ligament fehlt. Oberschale durch kräftige Zähne und Fortsätze in die Unterschale eingefügt und nur in verticaler Richtung beweglich. Die Muskeleindrücke in der Deckelschale an vorstehenden Apophysen befestigt.

Durch den Mangel eines Ligamentes, durch den eigenthümlichen Oeffnungs- und Schliessmechanismus und durch die Structur der Schalen unterscheiden sich die Rudisten wesentlich von allen anderen zweischaligen Muscheln.

Die Unterschale besteht aus zwei Schichten; davon wird die äussere aus aufrechten, der Längsaxe parallelen Prismen gebildet, die durch zahlreiche horizontale oder etwas schräg von innen nach aussen und oben verlaufende Lamellen derart abgetheilt werden, dass eine gitterförmige Structur entsteht. Auf diesen

Querböden, nach denen sich die Schale leicht spaltet, verlaufen wie auf dem dicken Oberrand radiale Gefässeindrücke.

Die innere Schalenschicht ist weiss und porcellanartig-blättrig. Zuweilen lassen die parallelen Blätter hohle Zwischenräume frei, und es entstehen, namentlich bei *Hippurites*, wo der grösste Theil der conischen Unterschale von der inneren Schalenschicht ausgefüllt wird, Zwischenkammern (Wasserkammern) (Fig. 116). Beide Schalenschichten lösen sich sehr leicht von einander ab, und da die innere, wenigstens bei *Sphaerulites* und *Radiolites*, viel weniger den zerstörenden Wirkungen des Fossilisationsprocesses widersteht, so bleibt häufig nur die äussere Schicht erhalten und die Ausfüllung der Wohnkammer (Steinkern) erscheint durch einen leeren Zwischenraum von derselben getrennt. Oefters ist auch die innere Schicht metamorphosirt und durch krystallinischen Kalkspath ersetzt. Auch die Oberschale besteht aus zwei Schichten; allein die äussere prismatisch-zellige ist meist von geringer Dicke und bei *Hippurites* von einem complicirten Canalsystem durchzogen, die innere porcellanartig-blättrige häufig in krystallinischen Kalkspath umgewandelt.

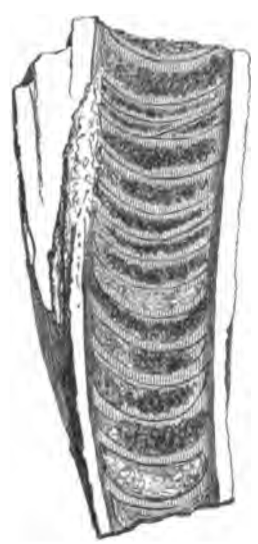


Fig. 116.
Hippurites organisans Montf. Verticaler Durchschnitt einer zerbrochenen Schale ohne Wohnkammer, um die Querböden und Zwischenkammern zu zeigen. (Nat. Gr.)

Die Ansichten der Paläontologen über die zoologische Stellung der hierher gehörigen Fossilien waren von jeher sehr getheilt. Zuerst von Picot de Lapeirouse[1]) aus den Kreideschichten der Corbières beschrieben und theils zu den Cephalopoden, theils zu den Austern gerechnet, vereinigte Lamarck[2]) die Gattungen *Sphaerulites*, *Birostrites*, *Calceola*, *Crania* und *Discina* zu einer Familie, welche er „*Rudistes*" nannte, und stellte dieselbe an das Ende der Lamellibranchiaten. Deshayes[3]) gestaltete die Familie der „*Rudistes*" vollständig um, entfernte daraus *Crania*, *Discina* und *Calceola*, fügte ihr die Gattung *Hippurites* bei und stellte dieselben neben *Aetheria* zu den typischen Lamellibranchiaten. Desmoulins[4]) hielt (1827) die Rudisten für eine besondere Classe, welche zwischen Tunicaten und Cirrhipeden ihren Platz finden sollte; eine ähnliche Ansicht vertritt auch Carpenter[5]); Sharpe stellt sie geradezu zu den Balaniden. Während Gold-

[1]) Picot de Lapeirouse, Description de plusieures nouvelles espèces d'Orthocératites et d'Ostracites. Erlangen 1781.

[2]) Histoire naturelle des animaux sans vertèbres vol. VI.

[3]) Annales des sciences naturelles. Zoologie 1825. V, 205.

[4]) Desmoulins, Essai sur les Sphérulites. Bull. d'hist. nat. Soc. Linnéenne de Bordeaux vol. I.

[5]) Annals and Mag. nat. hist. XII, 390 und Trans. Brit. Assoc. for advancement of Sciences 1845 p. 15.

fuss[1]) und d'Orbigny[2]) die Rudisten wegen einer vermeintlichen Aehnlichkeit der Schalenstructur mit *Crania* für eine Abtheilung der Brachiopoden halten und letzterer dieselben unter Hinzufügung mehrerer neuer Gattungen in zwei Familien zerlegt, erklärt sie Leop. v. Buch[3]) für Korallen, Steenstrup (1850) für Anneliden. Im Anschluss an Lamarck stellen Blainville und Rang die Rudisten als besondere Ordnung zwischen die Brachiopoden und Lamellibranchiaten; Cuvier, Owen und Deshayes betrachten sie nur als eine Familie der letzteren. Quenstedt[4]) war der Erste, welcher auf die Beziehungen zu *Chama* und *Diceras* aufmerksam machte und die Familie der Hippuriden, wozu er *Caprotina, Caprina, Ichthyosarcolithes, Hippurites* und *Radiolites (Sphaerulites)* rechnet, unmittelbar an die Chamiden anschliesst. Zum gleichen Ergebniss gelangte S. P. Woodward[5]) auf Grund einer sehr eingehenden Untersuchung über die Structur und Organisation der Hippuritiden-Familie, die ungefähr den gleichen Umfang wie bei Quenstedt erhielt. Auch Bayle[6]), durch dessen ausgezeichnete Arbeiten der Schlossbau von *Hippurites, Radiolites* und *Sphaerulites* vollkommen klar gelegt wurde, schliesst sich wie Saemann und Zittel[7]) u. A., was Stellung und Umfang der Familie betrifft, an Quenstedt und Woodward an. Erst Gemmellaro und Stoliczka trennen die eigentlichen Rudisten (*Hippurites, Radiolites, Sphaerulites*) von *Caprina* und *Ichthyosarcolithes* etc., indem ersterer für diese eine besondere Familie *Caprinellidae* gründet, letzterer diese Formen zu den Chamiden stellt. Munier Chalmas[8]) endlich erweitert die Gruppe der Rudisten erheblich und zerspaltet sie in 7 Familien mit 24 meist ungenügend charakterisirten Gattungen.

Wenn die Beschaffenheit der inneren Schalenschicht beider Klappen nicht wesentlich von jener der gewöhnlichen Lamellibranchiaten abweicht, so bietet dagegen die Structur der äusseren Schicht auffallende Eigenthümlichkeiten dar. Schnitte parallel der Oberfläche durch die äussere prismatische Schicht von *Pinna, Trichites, Inoceramus* u. s. w. liefern zwar ähnliche Bilder wie Horizontaldurchschnitte einer Hippuriten- oder Sphaeruliten-Schale, allein abgesehen von der verschiedenen Richtung der Prismen, welche bei den gewöhnlichen Muscheln senkrecht zur Schalendicke, bei den Hippuritiden dagegen parallel zu derselben stehen, bilden die horizontalen oder schrägen, mit Gefässeindrücken versehenen Querböden der letzteren eine specifische, anderwärts bis jetzt nicht beobachtete Eigenthümlichkeit dar. Ueberdies sind wenigstens bei *Sphaerulites* und *Radiolites* die prismatischen Zellen der Gitterschale hohl und ursprünglich wahrscheinlich mit organischer Substanz ausgefüllt, während sie bei den typischen Lamelli-

[1]) Petrefacta Germaniae 1840. vol. II.

[2]) Paléontologie française. Terrain crétacé 1847. vol. IV.

[3]) Neues Jahrbuch für Mineralogie 1840 S. 573.

[4]) Handbuch der Petrefaktenkunde 1852 S. 534.

[5]) Quarterly journal geological Soc. 1855. XI, 40 und Manuel of the Mollusca 1866.

[6]) Bulletin Soc. géol. de France 2ᵉ sér. 1855. XII, 772; 1856. XIII, 71. 102. 139; 1857. XIV, 647.

[7]) Die Bivalven der Gosaugebilde. Denkschr. d. Wien. Akad. 1866. Bd. XXV.

[8]) Prodrome d'une classification des Rudistes. Journ. de Conchyliologie 1873. XXI, 71.

branchiaten aus solidem kohlensaurem Kalk bestehen. Für den Verlauf von Radialcanälen mit zahlreichen, gegen aussen vergabelten Seitenästen in der Deckelschale von *Hippurites* findet sich in der Familie der Chamiden bei *Caprina, Plagioptychus* etc. eine analoge Erscheinung, und auch hinsichtlich der Schlossbildung und der äusseren Gestalt der Schale schliessen sich die Rudisten noch am meisten an *Monopleura* und *Caprotina* unter den Chamiden an. Immerhin liefern aber die bisher genannten Merkmale, sowie der Mangel eines Ligamentes Eigenthümlichkeiten genug, um den Rudisten eine isolirte Stellung unter den übrigen zweischaligen Muscheln zu verschaffen.

Da sämmtliche Gattungen erloschen und auf die Kreideformation beschränkt sind, so werfen die Thiere recenter Conchylien kein Licht auf diese höchst merkwürdigen Organismen. Ihre Schalen liegen fast immer gesellig meist in paralleler Stellung, mit der Spitze nach unten gerichtet, vielfach über einander geschichtet in kalkigen oder mergeligen Gesteinen.

Hippurites Lam. (*Batolites*, *Raphanistes* Montf.) (Fig. 116—122). Sch. dick, sehr ungleichklappig. Unterschale verkehrt kegelförmig, kreiselförmig oder cylindrisch, gerade oder gekrümmt, mehr oder weniger verlängert, mit der Spitze festgewachsen, der Länge nach gerippt oder glatt, auf einer Seite mit drei vom Oberrand zur Spitze verlaufenden Furchen (*A*, *B*, *C* Fig. 118).



Fig. 117.
Hippurites cornu-vaccinum Goldf. Mittlere Kreide. Gosauthal in Oberösterreich. (1/2 nat. Gr.)

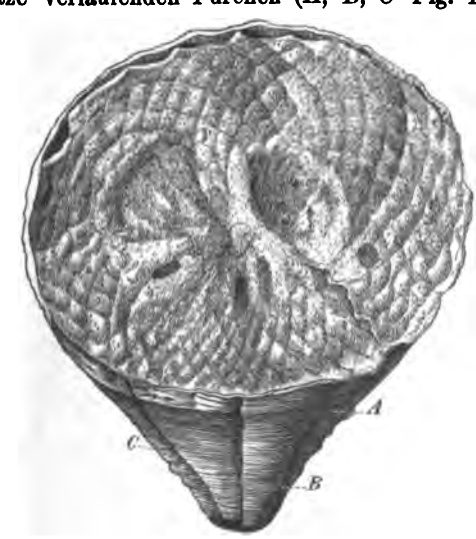


Fig. 118.
Hippurites Zitteli Munier Chalmas (in litt.). Nefgraben bei Russbach, Salzburg. (1/2 nat. Gr.) (*A* Furche der Schlossfalte, *B* Furche des vorderen, *C* des hinteren Pfeilers.)

Oberschale deckelförmig, flach, vertieft oder schwach gewölbt, mit feinen Poren bedeckt und häufig mit zwei runden oder länglichen Löchern versehen, welche entweder die Schale durchbohren oder geschlossen sind. Wirbel der Oberschale mittelständig und wenig erhöht. Die inneren Ränder beider Klappen sind schräg abgestutzt und mit nach aussen verästelten Gefässeindrücken bedeckt (Fig. 119). Wohnkammer des Thieres klein.

Beide Schalen bestehen aus zwei Schichten. Die innere ist stets weiss gefärbt, porcellanartig und sehr dünnblättrig; sie kleidet die Wohnkammer aus, erfüllt den grössten Theil der Unterschale und bildet darin häufig kleinere oder grössere Zwischenkammern (Fig. 116); auch die starken Zähne der Oberschale werden von ihr gebildet. Die äussere, häufig bräunlich gefärbte Schalenschicht der Unterklappe besteht aus zahlreichen parallelen, schräg nach aussen und oben gerichteten dünnen Schichten, welche aus äusserst feinen aufrechten Prismen zusammengesetzt sind; die Oberfläche jeder Schicht zeigt dieselben radialen, offenbar durch den umgeschlagenen Mantelsaum des Thieres erzeugten Gefässeindrücke wie der Oberrand. In der Oberschale besitzt die äussere prismatische Schicht nur geringe Dicke; sie bedeckt zahlreiche vom Wirbel ausstrahlende, gegen aussen ein- bis zweimal dichotom vergabelte Radialcanäle, welche zwischen den beiden Schalenschichten verlaufen, am Rand ausmünden und feine mehrfach verästelte Röhrchen nach oben aussenden, deren Oeffnungen die Poren der Oberfläche hervorrufen (Fig. 118 u. 119).



Fig. 119.
Hippurites cornu-vaccinum Goldf. Gosau. (1/3 nat. Gr.) Verticaler Durchschnitt, um die Einfügung der Schlosszähne, sowie die beiden Schalenschichten zu zeigen.

Im Innern der Unterschale entsprechen den äusseren Furchen drei vorspringende, durch Einschnürung der äusseren Schalenschicht gebildete Falten (Fig. 118. 120. 121. 122 b), wovon die vorderste (Schlossfalte *A*, *crête cardinale*



Fig. 120.
Unterschale von *Hippurites cornu-vaccinum*, im unteren Theil der Wohnkammer quer durchschnitten, 1/3 nat. Gr. (nach Woodward). Salzburg. (*c* Spitze des vorderen, *c'* u. *c''* untere Enden der beiden hinteren Schlosszähne, *e* äussere, *i* innere Schalenschicht: alle übrigen Buchstaben wie in Fig. 12Ĩ u. 122b)



Fig. 121.
Unterschale von *Hippurites cornu-vaccinum* Goldf. Rudistenkalk (Santonien) von Gros Mourron bei Martigues. 1/2 nat. Gr. (Original im Münchener Museum.) (*A* Schlossfalte, *B* vorderes, *C* hinteres Säulchen, *d*, *d'* und *d''* Alveolen der drei Schlosszähne, *a* und *a'* zweitheiliger Muskeleindruck, *u* Wohnkammer des Thieres, *x* sehr grosse leere Grube neben der Schlossfalte, *m* Mantelrand mit Radialeindrücken.)

Bayle, *ligamental inflection* Woodw.) stets dünner, zuweilen auch kürzer, öfters aber auch länger als die beiden „Säulchen" (*B*, *C*, *piliers* Bayle) ist. Letztere

sind an ihrem inneren Ende häufig verdickt und oben mit einem kleinen Knöpfchen gekrönt. Das vordere Säulchen (*B*, *muscular inflection* Woodw.) ist in der Tiefe mit dem inneren Ende der Schlossfalte durch eine Querwand verbunden, und von dieser geht eine zweite Querwand nach dem Rande aus, so dass zwischen Schlossfalte und vorderem Säulchen zwei Gruben (*d* und *d'*) zur Aufnahme zweier Zähne der Oberschale entstehen. Zwei weitere Querwände entspringen am Innenrand der Schlossfalte und richten sich divergirend nach der vorderen Wand der Wohnkammer, woselbst sich über denselben ein sehr grosser, deutlich zweitheiliger Muskeleindruck (*a*, *a'*) befindet. Von den beiden Gruben, welche durch diese Septa begrenzt werden, nimmt die innere (*d*) den vorderen Hauptzahn (*c*) der Oberschale auf, die äussere (*x*) diente zur Aufnahme von Weichtheilen (nach der Meinung Woodward's zur Anheftung eines innerlichen Ligamentes); dieselbe ist immer leer. Nach Bayle entspricht der vordere, zweitheilige Muskel den beiden Adductoren der typischen Lamellibranchiaten; Woodward hält den hinteren Adductor durch kleine Eindrücke ersetzt, welche sich an der Wand der Zahngruben zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen (*B*) befinden.

Der Schlossapparat der Oberschale (Fig. 122[a]) ist ungemein schwierig zu präpariren und erst bei wenig Arten genau bekannt. Die Schlossfalte (*A*) bildet hier einen schwach vortretenden Kiel, an dessen Ende sich rechts und links Vertiefungen befinden. Vor derselben hängt ein starker zapfenförmiger

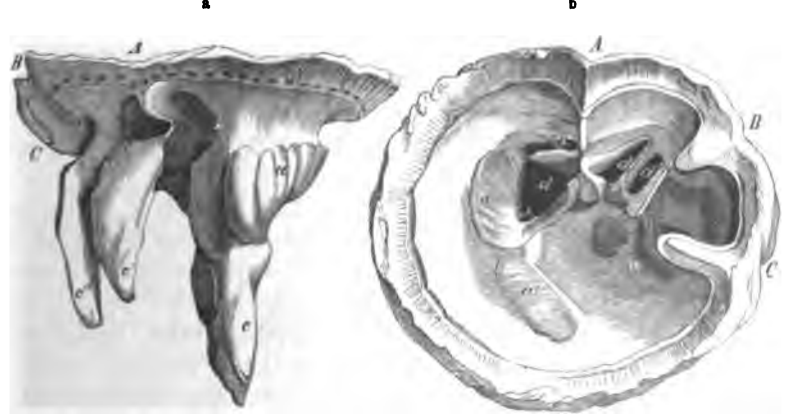


Fig. 122.
Hippurites radiosus Desmoulins. Obere Kreide (Dordonien) von Royan, Charente. ²/₃ nat. Gr. (nach Bayle).
a Deckelschale. (*c* vorderer Schlosszahn, *c'* und *c''* hintere Zähne, *a* polsterförmige Apophyse des Muskeleindrucks, *A* Schlossfalte, *B* Furche dem vorderen, *C* dem hinteren Säulchen der Unterschale entsprechend.)
b innere Ansicht der Unterschale von oben gesehen. (*A* Schlossfalte, *B* vorderes, *C* hinteres Säulchen, *d* Alveole des vorderen, *d'* und *d''* der beiden hinteren Zähne der Oberschale, *a* und *a'* zweitheiliger Muskeleindruck, *u* Wohnkammer des Thieres, *x* kleine leere Grube neben der Schlossfalte.)

Schlosszahn (*c*) herab, an dessen breiter Basis zwei polsterartige Erhöhungen (*a* und *a'*) zu sehen sind, welche dem getheilten Muskeleindruck der Unterschale entsprechen. Die nach innen gerichtete Seite dieses Zahnes wird durch die unter dem Wirbel gelegene Umbonalgrube begrenzt und ziemlich tief aus-

geschnitten. Hinter dem Vorderzahn erheben sich auf gemeinsamer hufeisenförmig gekrümmter Basis zwei weitere dicht neben einander gelegene Zähne (c', c''), die sich in die beiden Gruben (d' und d'') zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen der Unterschale einfügen.

Die Hippuriten sind auf verschiedene Horizonte der mittleren und oberen Kreide (vom Carentonien bis Dordonien) beschränkt und namentlich in Südfrankreich (Provence, Charente, Pyrenäen), Spanien, im Salzkammergut (Reichenhall, Gosau, St. Wolfgang), Tirol (Brandenberg), Venetien, Istrien, Dalmatien, Griechenland, Sicilien, Kleinasien, Persien und Algerien verbreitet. Sie scheinen in seichtem Wasser, in der Nähe des Ufers gelebt zu haben, woselbst ihre hinterlassenen Schalen Bildungen hervorrufen, welche mit Korallenriffen die grösste Aehnlichkeit zeigen. Einzelne Arten, wie *H. cornu-vaccinum* Goldf., können die Länge von $^1/_2$—1^m erreichen. Am massenhaftesten tritt in der Regel *H. organisans* z. B. in der Gosau und insbesondere bei Le Beausset und La Cadière (Var) auf, wo die Schalen in paralleler Richtung an einander gedrängt Riffe von mehreren Metern Höhe fast ausschliesslich zusammensetzen.

Man hat die Gattung *Hippurites* in verschiedene Sectionen zerlegt, die jedoch kaum den Werth von Untergattungen beanspruchen können:

a) *Hippurites* s. str. enthält die Arten mit wohl entwickelter Schlossfalte. *H. cornu-vaccinum* Goldf., *H. sulcatus* Defr., *H. Toucasianus* d'Orb., *H. Zitteli* Mun. Chalmas (= *H. dilatatus* Zitt. non Defr.), *H. Loftusi* Woodw.

b) *d'Orbignya* Woodw. Schlossfalte sehr wenig in die Wohnkammer vorragend. *H. bioculatus* Lam., *H. dilatatus* Defr., *H. Requienianus* d'Orb., *H. radiosus* Desm., *H. exaratus* Zitt.

c) *Pironaea* Meneghini (Atti Soc. ital. di scienze nat. Milano 1868. vol. IX). Schlossfalte kurz und dick, ausserdem am Umfang zahlreiche Verticalrippen, welche als Einschnürungen der beiden Schalenschichten in die Wohnkammer vorragen. *H. polystylus* Pirona, *H. organisans* Montf.

d) ? *Barettia* Woodw. (Geologist 1862 p. 5). Schlossfalte fehlt; äussere Schalenschicht auf unzusammenhängende perlschnurartige Einschnürungen reducirt. *B. monilifera* Woodw. Jamaica. Die Zugehörigkeit dieser Section zu *Hippurites*, vielleicht sogar zu den Mollusken, wird mehrfach bezweifelt.

? *Tamiosoma* Conrad aus Miocän von Californien (Gabb, Geol. Survey of California. Palaeontology II, 61 pl. 18) ist ein höchst problematisches, vielleicht zu den Korallen gehöriges Fossil.



Fig. 123.
Fragment der äusseren Schalenschicht der Unterklappe von *Radiolites* oder *Sphaerulites* mit sehr grossen hohlen Prismen. Kreide vom Monte Gargano, Italien. (Nat. Gr.)

Radiolites (Lam.) Bayle (*Radiolites* p. p. und *Biradiolites* d'Orb. (Fig. 123. 124). Kegelförmig, biconisch oder cylindrisch. Unterschale sehr dick, kurz oder verlängert, meist gerade, mit der Spitze aufgewachsen; Oberfläche radial gerippt oder aus horizontalen schuppigen Blättern aufgebaut. Häufig auf einer Seite mit zwei glatten oder abweichend gestreiften, vom Oberrand zur Spitze verlaufenden Bändern. Oberfläche deckelförmig, flach oder conisch mit centralem oder seitlichem Wirbel.

Aeussere Schicht der Unterschale ungemein dick, durch horizontale, dem Oberrand parallele Querböden abgetheilt und jede der dadurch entstandenen Lagen aus sehr grossen, fünf-, sechs- oder mehrseitigen, hohlen, ursprünglich mit organischer Substanz erfüllten verticalen Prismen bestehend (Fig. 123). Auf den Querböden verlaufen ästige Eindrücke von Radialgefässen. Innere Schalenschicht blättrig-porcellanartig, meist von mässiger oder geringer Dicke, sehr leicht zerstörbar, selten Zwischenkammern bildend. Die Oberschale zeigt im Wesentlichen dieselbe Structur, nur ist die äussere Schicht viel schwächer als die innere entwickelt.

Das Schloss besteht aus zwei langen schmalen, aussen längsgerieften, geraden Zähnen (*c*, *c'* Fig. 124 c), welche von einer gemeinsamen hufeisen-

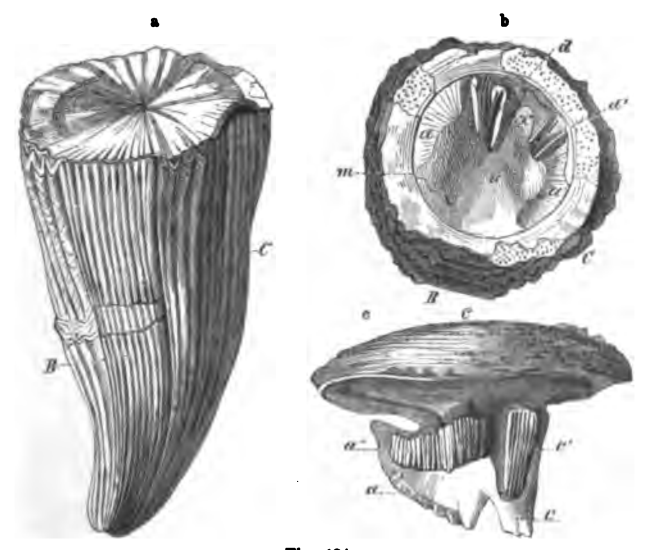


Fig. 124.

a, b *Radiolites (Biradiolites) cornu-pastoris* d'Orb. Mittlere Kreide (Carentonien) von Pyles bei Périgueux. 1/2 nat. Gr. (nach Bayle). a Schale mit Deckel von aussen. (*B*, *C* die beiden feiner gerippten Bänder.)
b innere Ansicht der Unterschale von oben gesehen. (*d* vordere, *d'* hintere Zahnalveole, *a* vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck, *B*, *C* gestreifte Bänder der Aussenwand, *m* Mantellinie, *u* Wohnkammer und leerer Raum zwischen den Zahnalveolen.)
c Deckelklappe von *Radiolites Bournoni* Desmoulins sp. Obere Kreide (Dordonien). St. Mamets, Dordogne. 1/2 nat. Gr. (nach Bayle). (*c* vorderer, *c'* hinterer Schlosszahn, *a* vordere, *a'* hintere Muskelapophyse.)

förmigen Basis der Oberschale entspringen. Dieselben sind durch einen ziemlich breiten Zwischenraum von einander getrennt (Fig. 124 b) und passen in zwei scheidenförmige, verticale, gegen innen geöffnete und gleichfalls längsgeriefte Alveolen (*d*, *d'*) der Unterschale, die unmittelbar in die Wand eingefügt und beiderseits durch etwas vorspringende Leisten begrenzt sind. Zwischen diesen beiden Zahnalveolen der Unterschale ist die Wand glatt, eine Schlossfalte fehlt; dagegen beginnen ausserhalb der Alveolen jederseits die sehr grossen, ungleichen, unsymmetrischen, längsgefurchten Muskeleindrücke (*a*, *a'*), die in der Oberschale an starken und breiten, unmittelbar neben den Schlosszähnen gelegenen Apophysen befestigt sind. Die ziemlich grosse Wohnkammer des Thieres (*u*) com-

municirt frei mit dem zwischen den beiden Zähnen befindlichen, nach innen geöffneten Raum (x).

Die beiden glatten oder fein gerippten Bänder der Oberfläche befinden sich auf der dem Schlossrand gegenüberliegenden Wand. Bei einzelnen Arten (*R. Jouanetti* Desm., *R. crateriformis* Desm.) sind die Bänder auf der Innenseite durch zwei pfeilerartige Vorsprünge, welche durch eine Verdickung der Aussenschicht hervorgerufen werden, ersetzt. Bayle (Explication de la carte géol. de France vol. IV. Atlas pl. 110 u. 111) schlägt für dieselben eine besondere Gattung *Lapeirousia* vor.

Typische Radioliten kennt man nur in der mittleren und oberen Kreide, wo einzelne Arten bedeutende Dimensionen erreichen. In Frankreich, dem Hauptverbreitungsgebiet, finden sich im Carentonien: *R. cornu-pastoris* Desm., *R. angulosus* d'Orb., *R. lumbricalis* d'Orb.; im Provencien: *R. excavatus* d'Orb., *R. canaliculatus* d'Orb.; in der oberen Kreide und zwar im Campanien: *R. fissicostatus* d'Orb., *Royanus* d'Orb., *crateriformis* Desm., *acuticostatus* d'Orb.; im Dordonien: *R. Bournoni* Desm., *ingens* Desm., *Jouanetti* Desm. Mehrere Arten liefert auch die venetianische[1]), istrische und dalmatinische Kreide. Eine derselben (*R. Stoppanianus*) zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Zähne der Oberschale fast ihrer ganzen Länge nach mit einander verwachsen sind; Pirona macht daraus eine Gattung *Synodontites*. Einige Arten von *Radiolites* oder *Sphaerulites* werden auch aus der mittleren und oberen Kreide von Texas und Alabama angeführt.

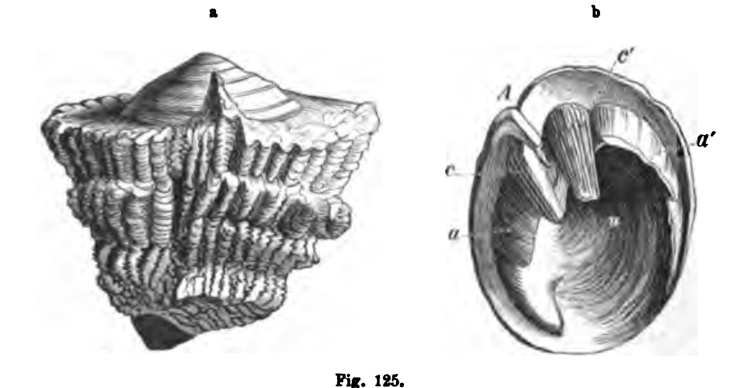


Fig. 125.
Sphaerulites angeiodes Lam. Mittlere Kreide. Gosau, Oberösterreich.
a vollständiges Exemplar mit Deckel in nat. Gr.
b Deckelschale von St. Gilgen, Salzburg (nat. Gr.). (*A* Schlossfalte, *c*, *c'* Schlosszähne, *a* und *a'* Muskelapophysen.)

Sphaerulites Desm. emend. Bayle (*Radiolites* p. p. Lam., d'Orb., *Acardo* Brug., *Iodamia* Defr., *Birostrites* Lam., *Dipilidia* Math., *Agria* Math.) (Fig. 125. 126). Aeussere Form sehr mannigfaltig, ähnlich *Radiolites*, jedoch ohne die beiden Längsbänder der Unterschale. Structur wie bei *Radiolites*, äussere Schalenschicht sehr dick, innere meist dünn und vergänglich. Der Schloss-

---

[1]) G. A. Pirona, Le Ippuritidi del Colle di Medea nel Friuli (Mem. Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti 1879. XIV).

apparat der Oberschale (Fig. 125^b) differirt von *Radiolites* hauptsächlich dadurch, dass zwischen den beiden genäherten geraden, selten schwach gebogenen, cannellirten und mit ihren unteren Enden schwach convergirenden und etwas nach innen gerichteten Zähnen eine schmale Falte (Schlossfalte *A*) vorspringt. Sowohl die beiden Zähne als auch die Muskelapophysen sind ungleichgross und unsymmetrisch. In der Unterschale (Fig. 126) tritt am Schlossrand eine lange verticale, sehr dünne Schlossfalte vor, welche sich an ihrem inneren Ende zuweilen spaltet und durch Verbindungswände an die verticalen, freistehenden Alveolen der beiden Schlosszähne befestigt ist, die durch ihre Vereinigung vor der Schlossfalte eine hufeisenförmige, im Grunde der Wohnkammer befindliche Wand bilden. Indem die Alveolen frei stehen und nicht wie bei *Radiolites* in die Schalenwand eingesenkt sind, entstehen zu beiden Seiten der Schlossfalte zwei mehr oder weniger tiefe, öfters vertical gestreifte Gruben (*x* und *x'*), welche dem ungetheilten, nach innen offenen Raum (*x*) zwischen den beiden Zahnalveolen bei *Radiolites* entsprechen. Die beiden tiefen Zahnalveolen selbst (*d* und *d'*) sind stets ungleich und an ihren Innenwänden durch Verticalfurchen gerieft; am oberen Theil ihrer Aussenwand beginnen die sehr grossen, unsymmetrischen, in horizontaler Richtung verlängerten Muskeleindrücke (*a* und *a'*). Die kleine ∨förmige Grube (*y*), welche durch die Vergabelung der Schlossfalte gebildet wird, ist je nach den Arten von verschiedener Grösse oder fehlt auch ganz.



Fig. 126.
Verkieselte Unterschale von *Sphaerulites foliaceus* Lam. aus dem Carentonien von Ile d'Aix, Charente. ²/₃ nat. Gr (nach Goldfuss). (*A* Schlossfalte, *d* vordere, *d'* hintere cannelirte Zahnalveole, *a* vorderer, *a'* hinterer Muskeleindruck, *x* und *x'* leere Gruben zu beiden Seiten der Schlossfalte, *y* ∨ förmige Grube am inneren Ende der Schlossfalte, *u* Wohnkammer.)

Von allen Rudisten erscheint die Gattung *Sphaerulites* am frühesten und besitzt zugleich die weiteste horizontale Verbreitung. Schon im Schrattenkalk (Urgonien) der unteren Kreide finden sich mehrere Arten: *Sph. Blumenbachi* Stud. sp., *Sph. Sturi* Hauer, *Sph. (Agria) Marticensis* Math., *Sph. erratica* Pictet. Im Cenomanien der Charente sind *Sph. foliacea* Desm. (= *Hippurites agariciformis* Goldf.), *Sph. Fleuriausi* d'Orb. sp., *Sph. triangularis* d'Orb. sp. und *Sph. (Heterocaprina) polyconilites* d'Orb. sp. verbreitet. Auch in Sachsen, Böhmen, Norddeutschland und England kommen in dieser Stufe Sphaeruliten vor (*Sph. Saxonicus* und *ellipticus* Gein., *Sph. falcatus* Reuss, *Sph. Mortoni* Mantell sp.). Im Carentonien werden *Sph. Ponsiana* d'Arch. und *Beaumonti* Bayle citirt. Am zahlreichsten tritt die Gattung *Sphaerulites* im Provencien (Horizont des *Hippurites cornu-vaccinum*) auf; hier finden sich u. a. *Sph. radiosa* d'Orb. sp., *Sauvagesi* Hombre Firmas, *angeiodes* Picot de Lap., *squamosa* d'Orb. sp., *Pailleti* d'Orb., *Desmoulinsiana* Math., *Meneghiniana* Pirona, *Visianica* Pir., *Pasiana* Pir. etc. Im Campanien sind *Sph. Hoeninghausi* Desm., *alata* d'Orb. sp., *Coquandi* Bayle etc.; im Dordonien *Sph. cylindracea* Desm., *Toucasi* Bayle verbreitet.

Die oberste Kreide von Maestricht und Schonen liefern *Sph. Lapeirousi* Goldf. sp. und *Sph. suecicus* Lundgren. Mehrere Arten von Sphaeruliten sind aus Algerien, Aegypten (*Sph. Schweinfurthi* Zitt.), Kleinasien und Palästina bekannt. Aus der ostindischen Kreide beschreibt Stoliczka je eine Sphaeruliten- und Radioliten-Art.

Wegen der leichten Zerstörbarkeit der inneren Schalenschicht kommen sowohl bei *Radiolites* als namentlich auch bei *Sphaerulites* innere Steinkerne ungemein häufig vor. Dieselben sind öfters noch von der äusseren Schalenschicht umgeben, jedoch durch einen Zwischenraum getrennt, so dass sie beim Aufbrechen leicht herausfallen. Wohl bekannt sind die sog. Birostriten von *Sph. Hoeninghausi*; hier zeichnen sich die Ausfüllungskegel (*appareil accessoire* Desm.) der beiden Hohlräume (x und x') neben der Schlossfalte durch starke Verticalfurchen auf der inneren und äusseren Seite aus, welche von dünnen aufrechten Kalklamellen herrühren. Die Namen *Dipilidia* Math., *Birostrites* Lam. und *Iodamia* Defr. beziehen sich zum Theil auf Steinkerne von *Sphaerulites*; für *Sph. polyconilites* schlägt Munier Chalmas den Gattungsnamen *Heterocaprina* vor, ohne ihn jedoch näher zu begründen.

22. Familie. **Tridacnidae.** Gray.

Schale regelmässig gleichklappig, vorn abgestutzt; Band äusserlich; beide Klappen grob gerippt; Rand gezahnt; die Muskeleindrücke undeutlich, vereinigt und fast in die Mitte gerückt. Schale ungemein hart, von sehr dichter Structur.

Tridacna Brug. Sch. massiv, dreiseitig, mit Radialrippen, worauf schuppige Blätter sitzen; Ränder tief gezahnt, Vorderseite unter dem Wirbel mit Byssusspalte. Schloss jederseits mit einem liegenden Schlosszahn und einem ziemlich derben, gleichgestalteten Seitenzahn. Recent und Miocän. Manche Arten erreichen kolossale Grösse, so dass die Schalen als Weihwasserbecken benützt werden.

Hippopus Lam. Recent. Stoliczka rechnet hierher auch die paläolithische Gattung *Eurydesma* Morris aus Neusüdwales, die von Morris zu den Aviculiden gestellt wird.

23. Familie. **Verticordiidae.** Stoliczka.

Schale mehr oder weniger gleichklappig, klein, bauchig, geschlossen; Wirbel eingekrümmt; Schloss mit wenigen ziemlich schwachen Schlosszähnen; Band innerlich oder halbinnerlich. Schale auf der Innenseite perlmutterglänzend.

Verticordia Searles Wood[1] (*Hippagus* p. p. auct.). Sch. klein rundlich, mit Radialrippen; Wirbel spitz, gekrümmt, darunter Lunula; Rand gezahnt; Schloss jederseits mit einem verlängerten Zahn unter dem Wirbel; Band innerlich, schief verlängert, auf der Hinterseite gelegen. Epidermis braun. Recent und Tertiär vom Eocän an. *V. acuticostata* Phil., *V. Parisiensis* Desh.

[1]) Seguenza, Rendiconto della R. Acad. delle Scienze fisiche e math. Messina 1876.



Subgenera:

a) *Allopagus* Stol. (*Hippagus* Desh. non Lea, *Laevicordia* Seguenza). Wie vorige, aber Sch. oval oder rundlich, dünn, sehr ungleichseitig, mässig gewölbt, mit spitzen genäherten Wirbeln; Oberfläche fein concentrisch gestreift. Eocän, Pliocän und Recent. *A. Leanus* Desh.

b) *Trigonulina* d'Orb. Dreieckig, gerippt; Wirbel mässig gekrümmt, Lunula deutlich; rechte Klappe mit 2 liegenden Zähnen. Tertiär und Recent. *T. ornata* d'Orb., *T. Parisiensis* Desh. sp.

Pecchiolia Meneghini. Sch. rundlich, dick, bauchig, gleichklappig; Wirbel spiral gekrümmt und entfernt; Oberfläche radial gefurcht und gerippt; Schloss in der rechten Schale mit einem starken liegenden Zahn unter dem Wirbel, in der linken mit entsprechender Grube; Band linear, längs dem Hinterrand verlaufend. Miocän. *P. argentea* Menegh.

24. Familie. **Galeommidae.** Gray.

Schale klein, sehr dünn, mehr oder weniger klaffend; Schlossrand dünn, mit sehr schwachen, zuweilen verkümmerten Zähnen. Band innerlich.

Die wenigen zu dieser Familie gehörigen Gattungen finden sich theils in den heutigen Meeren, theils in Tertiärbildungen.

Galeomma Turton (*Hiatella* Costa, *Parthenopea* Scacchi). Dünn, fein radial gestreift, gleichseitig, unten weit klaffend, mit dicker Epidermis. Wirbel klein; Band innerlich. Zähne fehlend oder 0 : 1. Recent und Pliocän (Sicilien). *G. Turtoni* Sow.

Scintilla Desh. (Fig. 127). Klein, oval, gleichseitig, zuweilen schwach klaffend, fein punktirt. Schlosszähne 2 : 1, Seitenzähne 1 : 2. Band innerlich schief, in einer Furche über den hinteren Seitenzähnen. Etwa 40 lebende und 7 fossile Arten; die ältesten im Eocän.



Fig. 127. *Scintilla Parisiensis* Desh. Mittl. Meeressand. Auvers. (3/1 nat. Gr., nach Deshayes.)

Passya Desh. Dreieckig, zusammengedrückt, vorn und hinten stark klaffend. Schloss kurz, schmal, mit einem Zähnchen. Band innerlich (?). Muskeleindrücke klein. Einzige Art im Eocän (Sables moy.) des Pariser Beckens.

Libratula Pease, *Thyreopsis* H. Adams. Recent.

25. Familie. **Erycinidae.** Desh.

Schale klein, oval oder dreieckig, dünn, gleichklappig, geschlossen, meist ungleichseitig, glatt oder fein gestreift. Schlosszähne stark divergirend, Seitenzähne vorhanden oder fehlend. Band innerlich, zwischen den Schlosszähnen gelegen. Manteleindruck ganz.

Diese kleinen, theilweise schwierig bestimmbaren Muscheln sind in den Eocänablagerungen des Pariser Beckens fast ebenso stark verbreitet als in den jetzigen Meeren; sie sind noch sehr selten in mesolithischen Ablagerungen. Eine einzige cretacische Art (*Erycina cretacea* Conr.) wird aus Nordamerika beschrieben.

Erycina Lam. emend. Deshayes (*Kellia* Turton, *Chironia* Desh., *Bornia* Phil., *Solecardia* Conr.) (Fig. 128). Quer oval, ungleichseitig, dünn, meist glatt und glänzend. Schloss schmal, in der Mitte durch eine dreieckige Bandgrube ausgeschnitten. Schlosszähne 1—2 divergirend; Seitenzähne 2 verlängert leistenförmig. Band innerlich. Muskeleindrücke oval, klein. Eine Art in der oberen Kreide von Nordamerika. Aus dem Eocän des Pariser Beckens beschreibt Deshayes 47 Arten; lebend sind etwa 12 bekannt. Im Miocän und Pliocän sind namentlich *E. corbuloides* Phil. und *suborbicularis* Mont. verbreitet.

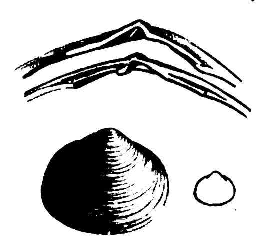


Fig. 128.
a *Erycina pellucida* Lam. Grobkalk. Parnes. (Nach Deshayes.)
b Schloss von *E. Foucardi* Desh. Unt. Meeressand. Héronval. (Stark vergr., nach Deshayes.)

Spaniodon Reuss. Rundlich dreieckig, fast gleichseitig, concentrisch gestreift; Wirbel vorragend; Schloss jederseits mit einem halbmondförmigen, verlängerten Vorderzahn, der in der rechten Schale durch eine tiefe Grube vom Rand getrennt ist. Bandgrube unter und etwas hinter den Wirbeln. Oligocän und Miocän. *Sp. nitidus* Reuss.

Pristiphora Carp., *Tellimya* Brown, ?*Kelliella* Sars, *Cyamium* Phil. (*Turtonia* Forbes u. Hanley). Pliocän und Recent.

Lasaea Leach (*Poronia* Récluz, *Cycladina* Cantr.). Dünn, rundlich oder oval, geschlossen, fein concentrisch gestreift; Wirbel gekrümmt, klein. Schloss mit 2 divergirenden kräftigen Zähnen, zwischen denen in der linken Klappe noch ein drittes kleines Zähnchen sich befindet. Band in einer Grube zwischen den Zähnen. Recent und Tertiär.

Montacuta Turton (*Montaguia* Forbes). Sch. sehr klein, dünn, länglich, ungleichseitig. Vorderseite länger als Hinterseite; Schlossrand ausgeschnitten; Bandgrube zwischen 2 leistenförmigen divergirenden Zähnen. Recent und Tertiär. *M. substriata* Forbes.

Lepton Turton. Sch. sehr klein, rundlich, gleichseitig, zusammengedrückt, schwach klaffend, glatt oder gekörnelt. Wirbel kaum vorragend. Band in einer Grube unter den Wirbeln. Rechte Schale mit einem Schlosszahn und jederseits mit einem grossen Seitenzahn, linke Klappe nur mit 2 grossen gespaltenen Seitenzähnen. Eocän bis Jetztzeit. *L. nitidissimum* Desh. (Eocän).

Thecodonta A. Ad.; *Pythina* Hinds (*Mylitta* d'Orb.). Recent.

Hindsiella Stol. (*Hindsia* Desh. non Adams, *Vasconia* Fischer). Sch. klein, quer dreieckig, ungleichseitig, geschlossen, in der Mitte des Unterrandes tief eingebuchtet. In jeder Klappe 1—2 sehr kleine ungleiche Schlosszähne. Band äusserlich auf schmalen und abgeplatteten Nymphen befestigt. Eocän und Recent.

26. Familie. **Lucinidae.** Deshayes.

Schale quer oval oder rundlich, geschlossen, mit Epidermis überzogen; Schloss veränderlich, bald zahnlos, bald mit wohlentwickelten Schloss- und Seitenzähnen. Band äusserlich. Muskeleindrücke gross, der vordere meist verlängert. Manteleindruck einfach, ganz.

Vorzugsweise recente und tertiäre Muscheln, theilweise von ansehnlicher Grösse. Auch in mesolithischen Ablagerungen sind manche Gattungen (*Lucina*, *Fimbria*, *Unicardium*) stark verbreitet, dagegen kennt man aus der paläolithischen Periode nur wenige und meist zweifelhafte Vertreter.

Die Gebrüder Adams trennen eine kleine Gruppe von Gattungen (*Ungulina*, *Scacchia* und *Mysia*) auf Grund anatomischer Differenzen der Thiere als besondere Familie von den übrigen Luciniden ab.

Ungulina Daudin (*Clotho* Basterot non Faujas). Sch. fast kreisrund, Oberfläche mit dicker Epidermis bedeckt. Schlosszähne 2 : 2. Band kurz, in einer sehr tief eingeschnittenen Rinne gelegen. Muskeleindrücke schmal und lang. Recent; angeblich auch fossil von der Steinkohlenformation an (*U. antiqua* M'Coy). *U. unguiformis* Desh. (Miocän).

? *Hippagus* Lea (non Philippi). Kreide und Eocän. *H. isocardioides* Lea. Alabama.

Scacchia Philippi. Sch. quer oval, dünn, glatt, ungleichseitig, hinten abgestutzt. 1—2 kleine Schlosszähne in jeder Klappe; Seitenzähne leistenförmig oder obsolet; Band klein, in tiefer Furche gelegen, fast innerlich. Muskeleindrücke klein. Recent und Pliocän. *S. elliptica* Phil. sp.

Cyrenoida Joannis (*Cyrenella* Desh). Recent. Im Senegal (Süsswasserbewohner).

Diplodonta Bronn (*Mysia* Leach M. S., *Sphaerella*, *Linearia*, *Tenea* Conrad) (Fig. 129). Fast kreisrund oder rundlich vierseitig, mehr oder weniger gewölbt, concentrisch gestreift; Schloss mit 2 Zähnen in jeder Klappe, davon der vordere in der linken, der hintere in der rechten gespalten. Muskeleindrücke gross, verlängert, fast gleich. Ziemlich häufig recent und tertiär. Im Pariser Becken allein 24 Arten. Die ältesten Formen in der Kreide. *D. lucinoides* Desh. (Eocän), *D. fragilis* Braun (Oligocän), *D. lupinus* Brocchi sp. (Miocän), *D. rotundata* Turton (Pliocän und Recent).

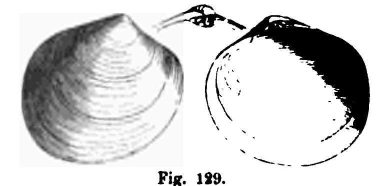


Fig. 129.
Diplodonta dilatata Phil. Pliocän. Rhodus. (Nat. Gr.)

Subgenus: *Felania* Récluz. Wie vorige, aber mit starker Epidermis und einer kleinen Bucht im Manteleindruck. Recent. *F. diaphana* Gmel.

? *Psathura* Desh. (Animaux sans vert. 2e éd. p. 478). Vorderer Muskeleindruck schmal, lang. Schlosszähne 2 : 2. Wirbel winzig, nicht vorragend. Eocän. Einzige Art: *P. fragilis* Desh.

Axinus Sow. (p. p.) *Cryptodon* Turton, *Ptychina* Phil., *Thyasira* Leach, *Clausina* Jeffreys) (Fig. 130). Dünn, etwas höher als lang, gewölbt, fein concentrisch gestreift; Hinterseite mit einer vom Wirbel zum hinteren Unterrand verlaufenden Furche. Schloss zahnlos oder mit einem schwachen Zahn in der rechten Klappe, Lunula deutlich. Band dünn, linear. Muskeleindrücke rundlich oval. Die lebenden Arten finden sich vorzugsweise in den nordischen Meeren

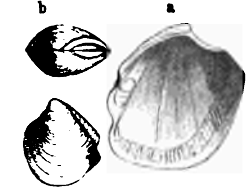


Fig. 130.
a *Axinus (Cryptodon) sinuosus* Don. Miocän. Grund bei Wien. (Nat. Gr.)
b *Axinus unicarinatus* Nyst. Septarienthon. Freienwalde bei Berlin.

in tiefem Wasser. Fossil von der Eocänzeit an. *Oryptodon flexuosus* Mont. Recent und Pliocän.

Philis Fischer. Recent. Molukken.

Lucina Brug. (*Tridonta* p. p., *Lentillaria* Schum., *Phacoides* Blainv., *Egeria* p. p. Gray, *Orbiculus* p. p. Megerle, *Paracyclas* Hall) (Fig. 131—133). Sch. mehr oder weniger kreisförmig oder linsenförmig, zusammengedrückt oder aufgetrieben; Hinterseite oft mit einer vom Wirbel zum Hinterrand ziehenden Furche; Lunula meist vorhanden. Band äusserlich, häufig tief eingesenkt. Schloss sehr verschieden, meist 2 Schloss- und 2 Seitenzähne in jeder Klappe; häufig obliteriren die Seitenzähne, zuweilen sogar ein oder auch beide Schlosszähne. Vorderer Muskeleindruck gross, schmal, gegen die Mitte der Schale verlängert; hinterer oval, nahe am Rand. Manteleindruck ohne Bucht, zuweilen unterbrochen; innere Fläche der Schale innerhalb der Mantellinie rauh, häufig mit einer schrägen Furche.

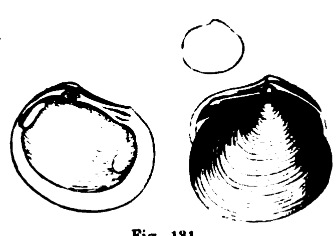


Fig. 131.
Lucina pulchra Zittel u. Goubert. Coralrag. Glos, Calvados. (²/₁ nat. Gr.)

Von dieser ungemein verbreiteten und variabeln Gattung sind nahezu 100 lebende Arten bekannt, welche sich auf die Meere aller, insbesondere aber der tropischen Zone vertheilen. Mindestens 300 fossile Arten reihen sich denselben an. Letztere beginnen bereits in der Silurformation (*L. prisca* His. Gotland), werden etwas zahlreicher im Devon (*L. proavia* Goldf. Bensberg und Eifel, *L. concentrica* Buch. Dillenburg, *L. elliptica* Hall, *L. lyrata* Conr. Nordamerika), scheinen jedoch im Kohlenkalk und in der Dyas fast ganz zu verschwinden. J. Hall schlägt für die devonischen Arten den Gattungsnamen *Paracyclas* vor, ohne denselben jedoch näher zu begründen.

St. Cassian liefert einige kleine triasische Arten; im Opalinusthon ist *L. plana* Ziet. häufig; zahlreiche Formen finden sich im mittleren und oberen Jura (*L. Zieteni* Quenst., *L. crassa* Sow., *L. Bellona* d'Orb., *L. Elsgaudiae* Thurm, *L. pulchra* Zitt. u. Goub., *L. portlandica* Phil.), und ungefähr gleiche Verbreitung besitzt die Gattung in der Kreideformation (*L. lenticularis* Goldf., *L. Sowerbyi* Desh.); sie erreicht im Eocän den Höhepunkt ihrer Entwickelung. Deshayes beschreibt allein aus dem Pariser Becken 86 eocäne und oligocäne Arten. Auch Miocän und Pliocän sind reich an Lucinen.

Als Subgenera werden unterschieden:

a) *Lucina* s. str. (*Here* Gabb) (Fig. 132). Kreisrund oder oval, concentrisch gestreift oder blättrig; Schlosszähne und Seitenzähne wohl entwickelt. *L. Jamaicensis* Spengl, *L. columbella* Lam.

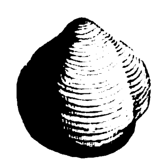
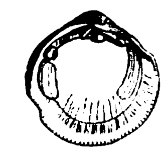



Fig. 132.
Lucina columbella Lam. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

b) *Myrtea* Turton (*Cyrachaea* Leach). Länglich oval, zusammengedrückt, concentrisch-blättrig oder gestreift; Schloss mit Seitenzähnen; ein Schlosszahn obliterirt. *L. spinifera* Mont. Nach Stoliczka auch in der Kreideformation vertreten.

c) ***Miltha*** H. u. A. Adams (Fig. 133). Sch. etwas ungleichklappig, Oberfläche fast glatt; Lateralzähne obsolet. *L. Childreni* Gray. Recent. Hierher

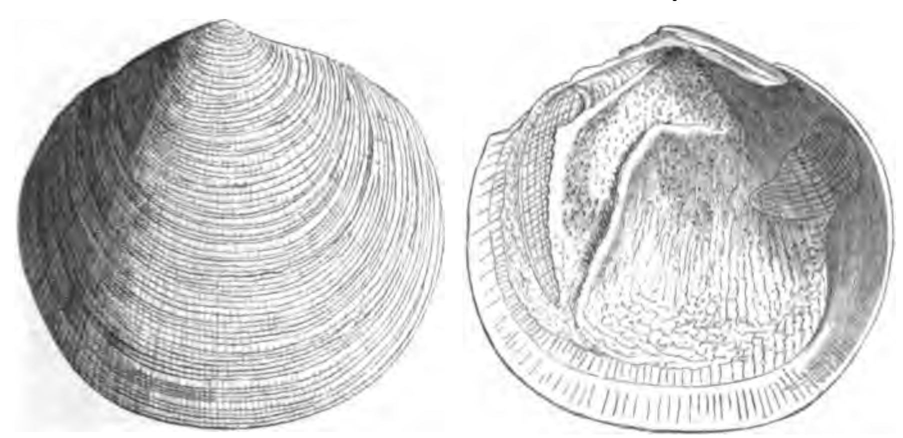


Fig. 133.
Lucina (Miltha) gigantea Desh. Grobkalk. Grignon. (²/₃ nat. Gr.)

ein grosser Theil der im Pariser Becken vorkommenden Formen mit verkümmerten Schloss- und Seitenzähnen, wie *L. gigantea* Desh., *L. mutabilis* Lam. etc.

d) ***Cyclas*** (Klein non Brug.) H. u. A. Adams (*Strigilla* [Turton] Desh.). Oberfläche concentrisch gestreift und darüber wellig gebogene oder schräge Linie. Schloss- und Seitenzähne meist vollständig entwickelt. *L. divaricata* Lin.

e) ***Codakia*** Scopoli (*Lentillaria* Schum.). Sch. zusammengedrückt; Oberfläche concentrisch gestreift und zugleich radial gerippt. Schloss- und Seitenzähne entwickelt. Band tief eingesenkt. *L. tigerina* Lin. (Recent), *L. pecten* Lam. (Miocän und Recent), *L. leonina* Bast (Miocän).

f) ***Loripes*** Poli (*Lucinidea* d'Orb., *Clissocolus* Gabb). Sch. dünn, kreisrund; hochgewölbt; Oberfläche concentrisch-blättrig oder gestreift; Wirbel schwach, Lunula klein. Schlosszähne 2 : 1 sehr klein, Seitenzähne verkümmert. Band fast ganz innerlich in einer schiefen Grube unter dem hinteren Schlossrand. *L. lactea* Lin., *L. edentula* Lin. (Recent). Fossil häufig im unteren Eocän von Aegypten.

? ***Conchocele*** Gabb (California Palaeontology II, 28). Tertiär. Californien.

Sportella Desh. (*Psammotea* p. p. Lam., *Mactromya* p. p. Ag.). Sch. meist klein und dünn, quer vierseitig, glatt, zusammengedrückt, fast gleichseitig, geschlossen. Schloss schmal, Schlosszähne 2 : 1, die der linken Klappe divergirend. Seitenzähne fehlen. Muskeleindrücke gross, oval, fast gleich. Band äusserlich. Manteleindruck ganz. Eocän. *Sp. Caillati* Desh. Nach Deshayes sollen hierher auch einige jurassische, von Agassiz zu *Mactromya* gerechnete Formen gehören; wahrscheinlich schliessen sich dieselben aber besser der folgenden Gattung an.

Corbicella Morris u. Lycett. Sch. von mässiger Grösse, länglich oval, etwas zusammengedrückt, glatt; Wirbel vor der Mitte, kaum vorragend; Schlossrand verlängert; Band äusserlich, kurz; Ränder glatt, ungekerbt. Schlosszähne 2 : 2 dreieckig, ausserdem in beiden Klappen eine leistenförmige hintere Lamelle,

die mit einem stumpfen hinteren Seitenzahn schliesst. Vorderer Muskeleindruck klein und oval, hinterer grösser, rundlich. Im mittleren und oberen Jura verbreitet. *C. Bathonica* Morr. u. Lyc., *Corbis depressa* Desh., *Corbis laevis* Sow., *Corbicella Barrensis* Loriol, *C. tenera* Loriol, *C. Pellati* Loriol etc.

Fimbria Megerle (*Corbis* Cuv., *Gafrarium* Bolten, *Idothea* p. p. Schum.) (Fig. 134). Sch. dick, quer oval, fast gleichseitig, gewölbt. Oberfläche gegittert, concentrisch gefurcht oder gestreift. Schlosszähne 2 : 2 kurz, ungleich; ausserdem ein vorderer und hinterer Seitenzahn. Band lang, Nymphen tief ausgeschnitten. Muskeleindrücke oval, der vordere meist etwas grösser. Recent



Fig. 134.
Fimbria lamellosa Lam. Grobkalk. Grignon. (Nat. Gr.)



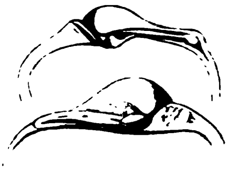


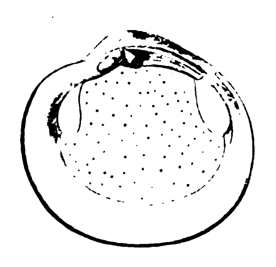
Fig. 135.
Fimbria (Mutiella) coarctata Zitt. Turonkreide. Gosau. (Nat. Gr.)

und fossil von der Trias an. *F. gigantea* Buv. (Jura), *F. pectunculus* Desh. (Eocän).

Subgenera:

a) ***Sphaera*** Sow. (*Palaeocorbis* Conrad). Dick, oval, aufgetrieben, concentrisch gestreift oder gefurcht; Schlosszähne 2 : 2, der hintere schwächer als der vordere. Vorderer Seitenzahn über einer etwas vorgezogenen, klaffenden Lunula; am hinteren Ende der langen Bandnymphen 2—3 kurze quere Seitenzähne. Unt. Kreide. *Sphaera corrugata* Sow.

b) ***Mutiella*** Stoliczka (Fig. 135). Quer oval, hoch gewölbt, ungleichseitig; Schlosszähne 2 : 2—1, hinterer Seitenzahn undeutlich am Ende einer verlängerten Leiste. Im oberen Eck der kurzen abgestutzten Vorderseite befinden sich einige kleine Querzähnchen. Kreide. *Corbis rotundata* d'Orb. (Grünsand).





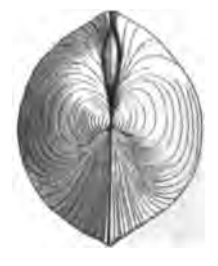


Fig. 136.
Fimbria (Sphaeriola) Mellingi Hauer. Ob. Trias. Sarize am Predil bei Raibl. (Nat. Gr.)

c) ***Sphaeriola*** Stoliczka (Fig. 136). Rundlich, kugelig, fast gleichseitig, concentrisch gestreift oder gefurcht. Schlosszähne 1—2 : 2, der vordere zuweilen

fast horizontal. Seitenzähne fehlen. Trias bis Kreide. *Sphaera Madridi* d'Arch. (Bathonien), *Sp. obovata* Laube (Balin).

? *Fimbriella* Stoliczka. Kreide. *Corbula laevigata* Sow. (Blackdown).

Gonodon Schafhäutl. Sch. gewölbt, elliptisch, glatt oder fein concentrisch gestreift. Wirbel vorragend, nach vorn gekrümmt, darunter eine Lunula. Rechte Klappe mit einem sehr grossen halbmond- oder ∧ förmigen, aus zwei stark divergirenden Zähnen zusammengesetzten Schlosszahn, welche einen grossen dreieckigen, quer verlängerten Zahn der linken Klappe umfassen. Seitenzähne fehlen. *G. ovatum* Schafh. Lias. Hochfellen.

Unicardium d'Orb. (*Mactromya* p. p. Ag.) (Fig. 137). Sch. gewölbt, rundlich oder länglich oval; Wirbel vorragend, sehr genähert; Oberfläche concentrisch gestreift oder gefurcht; Schlossrand verlängert, mit einer langen Leiste, welche das äusserliche Band trägt; unter dem Wirbel in jeder Klappe ein kleiner zusammengedrückter, häufig vollständig obliterirter Zahn. Muskeleindrücke elliptisch. Trias bis untere Kreide. Hauptverbreitung in Lias und Jura. *U. (Corbula) cardioides* Phil., *U. (Mactromya) globosum, aequale, rugosum* Ag., *U. varicosum* Sow. sp., *U. parvulum* Morris u. Lycett etc.

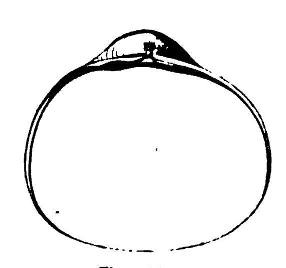


Fig. 137.
Unicardium excentricum d'Orb. Kimmeridge.
Cap de la Hève bei Havre. (Nat. Gr.

Tancredia Lycett (*Hettangia* Terquem, *Pullastra* p. p. Quenst., *Donax* p. p. auct., *Palaeomya* Zitt. u. Goub.) (Fig. 138. 139). Sch. quer dreiseitig, schwach gewölbt, hinten meist etwas klaffend, glatt; Wirbel median oder hinter der Mitte gelegen, klein, genähert. Vorderseite ohne Lunula, verschmälert, abgerundet oder fast zugespitzt; Hinterseite gewölbt, schräg abgestutzt oder gerundet mit

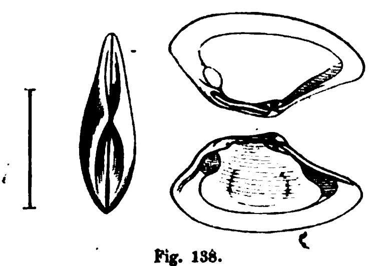


Fig. 138.
Tancredia securiformis Dunker sp. Unt. Lias.
Hettange, Lothringen. Nat. Gr. (nach Terquem).

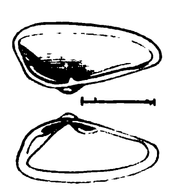


Fig. 139.
Tancredia corallina Zitt.
Coralrag. Glos, Calvados.

einer vom Wirbel zum hinteren Eck des Unterrandes ziehenden Kante; Band kurz, äusserlich. Schloss in jeder Klappe mit einem kräftigen Zahn und einer tiefen dreieckigen Zahngrube; Zahn der linken Schale meist grösser als jener der rechten. Hinterer Seitenzahn stumpf, mehr oder weniger leistenförmig, öfters unter dem Schlossrand gelegen (*Palaeomya*), zuweilen auch ein schwacher vorderer Seitenzahn vorhanden, welcher unmittelbar vor der Zahngrube beginnt. Muskeleindrücke oval und wie der ganzrandige Manteleindruck äusserst schwach angedeutet. Trias bis Kreide. Im Lias und Jura sehr verbreitet. Im Lias:

Donax securiformis Dunker (Halberstadt), *Hettangia Deshayesi, tenera, angusta* Terquem, *H. Terquemea* Buv. Im Dogger: *T. donaciformis* Lycett (= *Pullastra oblita* Quenst. non Phil.), *T. truncata, brevis, angulata* Lycett etc. Im Malm: *T. corallina* Zitt. (= *Palaeomya Deshayesi* Zitt. u. Goub.). Von Meek wird auch eine cretacische Art (*T. Americana* M.) erwähnt.

Meekia Gabb (Palaeontology California I, 191). Kreide. Californien.

27. Familie. **Cardiidae.** Lam.

Schale gleichklappig, mehr oder weniger herzförmig, zuweilen verlängert, gewölbt, ziemlich dick, meist radial gerippt oder gestreift. Ränder gekerbt oder gezahnt. Band äusserlich. Muskeleindrücke oval. Manteleindruck ganz, zuweilen hinten mit kurzem Sinus. Schloss in jeder Klappe mit zwei kräftigen conischen Schlosszähnen, welche sich kreuzen, sowie einem vorderen und einem hinteren Seitenzahn. Bei einigen brakischen Formen obliteriren die Zähne.

Die Thiere besitzen zwei kurze Siphonen und einen langen cylindrischen oder geknickten Fuss. Der Mantel verwächst nur unterhalb der Siphonen.

Die Cardiiden bilden eine sehr formenreiche, gegenwärtig in den Meeren aller und namentlich der warmen Zonen verbreitete Familie, welche durch die charakteristische Entwickelung des Schlosses ausgezeichnet ist. Merkwürdigerweise gehen einzelne osteuropäische Vertreter in brakische und sogar in süsse Gewässer über, erleiden jedoch hierbei namhafte Umgestaltungen ihrer Organisation. Die Siphonen verlängern sich beträchtlich und verwachsen, es entsteht eine Mantelbucht, die Schalen klaffen hinten, das Schloss verkümmert mehr oder weniger und der Fuss wird kürzer und breiter. Trotzdem sind diese Formen mit den typischen Cardien so enge verbunden, dass sie nicht von denselben getrennt werden können.

Fossile Cardiiden erscheinen schon in der Silurformation, sind jedoch in paläolithischen Ablagerungen nur in geringer Zahl vorhanden. Sie werden häufiger in Trias, Jura und Kreide, erreichen aber erst in der Tertiär- und Jetztzeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

Cardium Lin.[1]) (*Bucardium* Gray, *Pterocardia* Ag., *Isocardia* Klein non Lam.) (Fig. 140). Sch. gewölbt herzförmig, zuweilen schief oder länglich oval, geschlossen oder etwas klaffend; Oberfläche radial gerippt oder gestreift, die Rippen häufig mit Stacheln oder Schuppen besetzt; Ränder gekerbt oder gezahnt; Schloss 1, 2, 1 : 1, 2, 1. Schloss- und Seitenzähne in ihrer Gestalt und Entwickelung etwas schwankend. Ungefähr 200 recente und 3—400 fossile Arten.

Die Namen *Trachycardium* Roem., *Bucardium* Gray, *Acanthocardium* Gray, *Pectunculus* Adanson non Lam., *Criocardium* Conrad, *Tropidocardium* Roemer, *Cerastoderma* Mörch, *Ethmocardium* White,

---

[1]) Graham-Ponton, La famille des Cardiadae. Journal de Conchyliologie 1869. XVII, 217.

Papyridea Swainson, ***Fulvia*** Gray, ***Serripes*** Beck (*Aphrodita* Lea), ***Laevicardium*** Swainson (*Liocardium* Mörch), ***Veleda*** Conr., ***Septocardia*** Hall bezeichnen Gruppen, die durch vielfache Uebergänge mit einander verbunden sind, so dass sie nicht einmal als Subgenera anerkannt werden können.

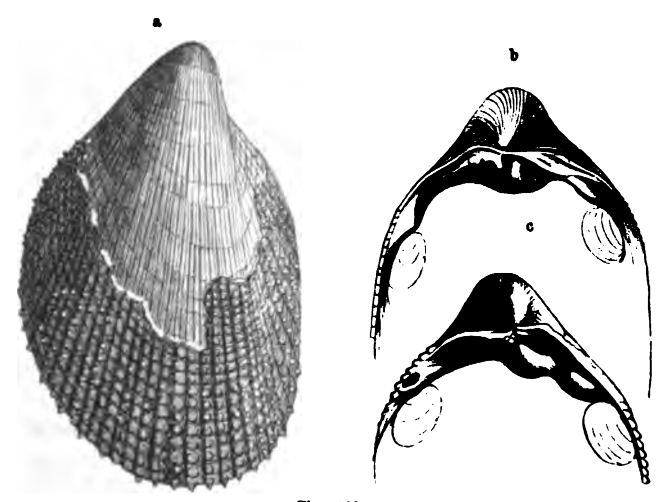


Fig. 140.
Cardium productum Sow. Turonkreide. St. Gilgen, Salzburg.

Für die fossilen und namentlich die mesozoischen Formen erweisen sich diese Gruppen grossentheils als unbrauchbar, da öfters Arten vorkommen, welche die Merkmale von 2—3 derselben vereinigen.

Etwas weiter entfernen sich nachstehende Subgenera von den typischen Cardien:

a) ***Protocardia*** Beyrich (*Pachycardium* Conrad, *Leptocardia* Meek) (Fig. 141. 142). Schief herzförmig, Hinterseite mit geraden radialen Rippen,

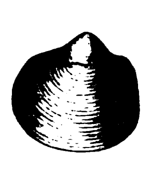


Fig. 141.
Protocardia bifrons Reuss. Turonkreide. Stroblweissenbach am Wolfgangsee. (Nat. Gr.)




Fig. 142.
Laevicardium (Discors) discrepans Bast. Miocän. Dax bei Bordeaux. (Nat. Gr.)

die übrige Oberfläche mit concentrischen Streifen verziert. Schloss- und Seitenzähne kräftig entwickelt. Manteleindruck zuweilen mit ganz schwacher Bucht. In Jura und Kreide verbreitet. *C. truncatum* Sow. (Dogger), *C. dissimile* Sow. (Neocom), *C. Hillanum* Sow. (mittl. Kreide). Auch im Eocän finden sich ähnliche zweitheilig verzierte Cardien, allein bei diesen ist die Hinterseite mit

kräftigen, meist stacheligen Rippen, die grössere Vorderseite mit feinen radialen Streifen oder Linien versehen, ausserdem ist die Schale dünner und das Schloss schwächer entwickelt als bei den älteren Protocardien. Meek (1876. Report of the U. S. Geological Survey of the Territories IX, 167) schlägt für solche tertiäre Formen den Namen *Nemocardium* vor. *C. parile, semistriatum, fraudator* Desh. Dieselben bilden den Uebergang zu *Laevicardium* (*Discors* Desh.) mit discrepanter Verzierung, bei denen die Hinterseite radial gerippt, die Vorderseite fein gestreift und mit schrägen Querlinien geschmückt ist. *C. subdiscors* d'Orb. (Eocän), *C. lyratum* Sow., *C. Aeolicum* Born (Recent).

b) *Fragum* Bolten (*Ctenocardium* H. u. A. Adams, *Lunulicardium* Gray non Münst.). Länglich herzförmig, ziemlich dickschalig, mit einer scharfen oder gerundeten, vom Wirbel zum hinteren Eck des Unterrandes verlaufenden Kante; Vorderseite zuweilen mit tiefer Lunula, Hinterseite schräg abgestutzt; Schlossrand vorn gerundet, hinten gerade. Oberfläche mit schuppigen Radialrippen. Kreide bis Jetztzeit. *C. unedo* Lin.

c) *Hemicardia* Klein (*Cardissa* Megerle, *Corculum* Hebenstreit, *Hemicardium* Cuv., *Lithocardium* Desh.). Höher als lang, in der vorderen und hinteren Ansicht ausgezeichnet herzförmig, mit scharfem, vorragendem, vom Wirbel zum hinteren Eck des Unterrandes verlaufendem Kiel; radial gerippt. Vorderseite steil abfallend; hinterer Schlossrand mehr oder weniger gerade verlängert; vordere Seitenzähne schwach, hintere verlängert. Eocän bis Jetztzeit. *H. avicularis* Lam. (Eocän), *H. cardissa* Lin. (Recent).

Conocardium Bronn (*Pleurorhynchus* Phil., *Lychas* Steininger, *Arcites* Martin) (Fig. 143). Quer verlängert, dreieckig, radial gerippt, mit sehr langem

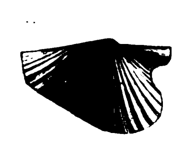
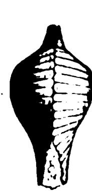



Fig. 143.
Conocardium alaeforme Sow. Kohlenkalk. Tournay, Belgien. (Nat. Gr.)

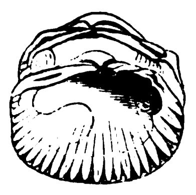




Fig. 144.
Adacna (Cardium) conjungens Partsch. Congerienschichten. Brunn bei Wien. (Nat. Gr.)

geradem Schlossrand. Vom Wirbel zum Unterrand mit einer stumpfen Kante; Vorderseite kurz, steil abfallend, breit herzförmig, unter dem Wirbel röhrenförmig ausgezogen. Hinterseite verlängert, allmählich nach hinten verschmälert, klaffend. Schlosszähne kräftig, hinterer Seitenzahn sehr entfernt, breit blattförmig. Silur bis Kohlenkalk, etwa 30 Arten. Europa und Nordamerika.

Cardiopsis Meek u. Worthen (Geol. Survey Illinois II, 156). Devon. Kohlenkalk. *C. radiata* M. W., *C. crassicostata* Hall.

? *Dexiobia* Winchell. Devon. Kohlenkalk. *D. (Cardiomorpha) ovata* Hall (Iowa Report I, 522).

Adacna Eichwald (*Acardo* Sow. non Brug., *Pholadomya* p. p. Ag., *Monodacna*, *Didacna* Eichw., *Hypanis* Pand., *Pseudocardia*, *Vetocardia* Conrad, *Lymnocardium* Stol.) (Fig. 144). Quer verlängert, dünnschalig, ungleichseitig,

zusammengedrückt oder gewölbt, radial gerippt oder gefaltet; Ränder gezähnt; Hinterseite häufig klaffend. Schlosszähne 1—2, meist schwach, zuweilen ganz obliterirt, Seitenzähne leistenförmig oder fehlend. Manteleindruck mit mehr oder weniger tiefer Bucht.

Diese bemerkenswerthe Gattung findet sich gegenwärtig in zahlreichen Arten im Schwarzen und Caspischen Meer und im Aralsee und zwar in schwach gesalzenem Wasser, meist in der Nähe von Flussmündungen. Die Eigenthümlichkeiten des Thieres wurden schon S. 98 erwähnt. Auffällig ist die Unbeständigkeit des Schlosses; die zahnlosen Formen nannte Eichwald (1838. Bull. Soc. imp. nat. de Moscou p. 166) *Adacna*, die mit einem Schlosszahn *Monodacna*, die mit zwei Schlosszähnen *Didacna*.

Ausserordentlich verbreitet sind diese brakischen Cardien in der sog. sarmatischen Stufe und in den Congerienschichten des Wiener Beckens, Ungarns, Volhyniens und Südrusslands. *C. Haueri* Hörnes, *C. apertum* Mstr., *C. conjungens* Partsch, *C. Arpadense* Hörnes, *C. Hungaricum* Hörnes, *C. planum* Desh., *C. edentulum* Desh.

28. Familie. Cyrenidae. H. u. A. Adams.

Schale herzförmig, rundlich oder oval, concentrisch gestreift, mit starker Epidermis von brauner oder grünlicher Farbe überzogen. Schloss in jeder Klappe mit 2—3 Schlosszähnen und links mit einem einfachen, rechts mit einem doppelten Seitenzahn vorn und hinten. Band äusserlich. Manteleindruck einfach oder mit einer schwachen Bucht.

Sämmtliche *Cyrenidae* leben entweder in brakischem oder in süssem Wasser; erstere zeichnen sich durch dicke, letztere durch etwas schwächere Schalen aus. Die brakischen Formen, welche häufig in Gesellschaft von marinen Conchylien in schlammigen Aestuarien vorkommen, sind auf die tropischen und subtropischen Regionen beschränkt; von den fluviatilen oder limnischen rücken einzelne Arten bis in die gemässigten und kalten Zonen vor. Fossile Formen (etwa 300 Species) beginnen im Lias, erlangen im oberen Jura und in der Wealdenstufe eine stärkere Verbreitung und erreichen ihre Hauptentwickelung in den Tertiärbildungen. Eine zweifelhafte Gattung (*Cycloconcha*) findet sich in untersilurischen Schichten von Nordamerika. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass sich die für die recenten Arten aufgestellten Subgenera nur schwer auf die fossilen anwenden lassen, da unter diesen viele verbindende Zwischenformen vorkommen.

Cyrena Lam. (*Corbicula* Megerle, *Cyanocyclas* Fér., *Polymesoda* Raf., *Gelonia* Gray, *Cyrenocyclas* Ag., *Egeta* Ad., *Pseudocyrena* Bourguignat) (Fig. 145. 146). Sch. dick, rundlich, herzförmig, quer oval oder dreieckig, concentrisch gestreift; Wirbel häufig angefressen; Schloss in jeder Klappe mit 3 Schlosszähnen und je einem vorderen und hinteren Seitenzahn. Manteleindruck ganz oder mit sehr schwacher Bucht.

Die zahlreichen lebenden Arten bewohnen brakische oder süsse Gewässer der tropischen Regionen. Eine einzige europäische Art findet sich in Sicilien.

Fossile Formen sind vom Lias an verbreitet und kommen theils in marinen, theils in brakischen, theils in Süsswasserablagerungen vor.

Als Subgenera oder auch als selbständige Gattungen werden unterschieden:

a) *Cyrena* s. str. (*Leptosiphon* und *Cyrenocapsa* Fisch.). Seitenzähne kurz und nur mässig verlängert, glatt; der vordere Schlosszahn in der rechten, der hintere in der linken kleiner als die übrigen, welche mehr oder weniger deutlich gespalten sind. Etwa 70 recente Arten sind aus Brakwässern der tropischen Regionen von Amerika, Australien, Indien, Afrika, China und den pacifischen Inseln bekannt. Fossile Arten von der oberen Kreide an. *C. Garumnica* Leym. (Kreide), *C. Sirena* Brongt. sp. (Eocän), *C. Brongniarti* Bast. (Oligocän).

b) *Batissa* Gray. Wie vorige, aber Seitenzähne zusammengedrückt, quer gestreift, der vordere kurz, der hintere leistenförmig; Mantelbucht kurz. Im Brakwasser von Ostindien, Australien, Philippinen und Südseeinseln. Nach Sandberger ist *Cyrena obtusa* Forbes aus dem Oligocän von Hampstead eine *Batissa*.

c) *Corbicula* Megerle v. Mühlfeldt (? *Cyprinella* und ? *Diodus* Gabb, *Veloritina, Leptesthes* Meek) (Fig. 145. 146). Wie *Cyrena*, jedoch beide Seitenzähne leistenförmig verlängert und quer gestreift. In Flüssen und brakischen Aestuarien von Afrika, Asien und Amerika. Die Mehrzahl der fossilen Cyrenen schliessen sich am nächsten an *Corbicula* an, ohne jedoch in allen Merkmalen mit den typischen Formen übereinzustimmen, insbesondere fehlt den Seitenzähnen häufig die charakteristische Querstreifung. Sandberger (Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. 1870—75) vereinigt darum dieselben unter der gemeinsamen Bezeichnung *Cyrena*, schlägt jedoch mehrere neue Namen vor (*Miodon*, *Ditypodon*, *Loxoptychodon* und *Donacopsis*), um die verschiedenen Gruppen zu bezeichnen.

Die älteste *Cyrena* ist *C. Menkei* Dunk. aus dem Lias; im Dogger finden sich *C. arata*, *Cunninghami*, *Maccullochi* Forbes (Schottland); in Portland- und Purbeckschichten: *C. rugosa* Sow., *C. media* Sow. sp.; im Wealden: *C. (Miodon) Heysii* Dunk., *C. (Miodon) majuscula* und *Bronni* Dunk., *C. caudata*, *parvirostris* Roem. etc. In der mittleren und oberen Kreide: *C. (Diodus) solitaria* Zittel, *C. cretacea* Drescher etc. Im Eocän des Pariser Beckens 48 Arten,

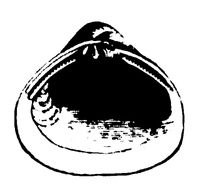


Fig. 145.
Corbicula fluminalis Müll. sp.
Diluvium. Teutschenthal bei Halle.

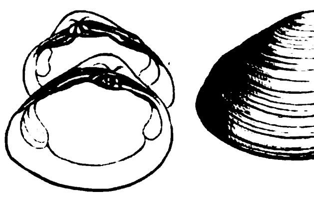


Fig. 146.
Cyrena (Corbicula) semistriata Desh.
Oligocäner Cyrenenmergel. Flonheim bei Alzey. (Nat. Gr.)

darunter *C. suborbicularis* Desh., *C. intermedia* Desh., *C. (Donacopsis) acutangularis* Desh., *C. (Loxoptychodon) antiqua* und *cuneiformis* Fér. Im Oligocän

ist *C. semistriata* Desh. Leitmuschel der Cyrenenmergel des Mainzer Beckens und der oberbayerischen und schweizerischen Kohlenschichten. Im Crag und älteren Diluvium: *C. fluminalis* Müll. sp.

d) *Velorita* Gray. Nur recent in den Flüssen von Japan. Nach Deshayes sind *Cyrena antiqua* und *heterodonta* aus dem Pariser Becken Mittelformen zwischen *Cyrena* und *Velorita*.

? *Isodoma* Desh. Sch. dünn, zerbrechlich, gewölbt, länglich eiförmig. Schlossrand der rechten Klappe mit 2 divergirenden gespaltenen Schlosszähnen und vorn und hinten mit einem entfernten Seitenzahn. Einzige Art *I. cyrenoides* Desh.

? *Cycloconcha* Miller (Cincinnati Journal of Sciences 1874. I, 231). Sch. fast kreisrund, gleichseitig, concentrisch gestreift, mit einem Schlosszahn und vorn und hinten einem leistenförmigen Seitenzahn. *C. mediocardinalis* Mill. Unt. Silur.

Sphaerium Scopoli (*Nux* Humphreys, *Cyclas* Brug. non Klein, *Pisum* und *Cornea* Megerle, *Corneocyclas* Fér., *Amesoda* Ruf, *Cyrenastrum* und *Sphaeriastrum* Bourg., *Corneola, Calyculina* Clessin). Sch. klein, dünn, kreisrund oder eiförmig, gewölbt, ziemlich gleichseitig. Schlosszähne 2 : 2 sehr klein, zuweilen fehlend; Seitenzähne lang, leistenförmig. Manteleindruck ohne Bucht. Die lebenden Arten finden sich in süssen Gewässern vorzüglich von Europa und Nordamerika; die fossilen sind nicht sonderlich zahleich, meist schlecht erhalten und mit Sicherheit erst seit der Eocänzeit bekannt. Die älteren, als *Cyclas* beschriebenen Formen gehören nach Sandberger theils zu *Cyrena* (*C. gregaria* Zitt., *C. gardanensis* Math.), theils zu *Corbula* (*C. Keuperina* Quenst.), theils zu anderen Gattungen.

Pisidium Pfeiffer (? *Musculium* Link, *Pera*, *Cordula* Leach, *Eupera* Bourg., *Fluminea*, *Rivulina*, *Fossarina* Clessin). Wie *Cyclas*, jedoch Schale ungleichseitig, Vorderseite kurz. Im Süsswasser. Fossil vom Eocän an. *P. laevigatum* Desh. (Eocän von Epernay).

Die Gattungen *Fischeria* Bernardi und *Galatea* Brug. kommen in den Flüssen des tropischen Afrika vor, werden aber von manchen Autoren zu den Donaciden gerechnet. Fossile Arten sind nicht bekannt.

29. Familie. Cyprinidae.
(*Glossidae* Gray, Stoliczka.)

Schale oval oder länglich, gewölbt; Schloss mit 2—3 Schlosszähnen und einem hinteren Seitenzahn. Band äusserlich. Mantellinie ganz, selten mit seichter Bucht.

Die Siphonen der Thiere sind getrennt, kurz, mit gefransten Oeffnungen, die Mantellappen nur eine kurze Strecke verwachsen, vorn weit klaffend zum Austritt des conischen, zugespitzten Fusses.

Alle Cypriniden leben im Meer; man kennt etwa 25 recente und gegen 200 fossile, meist jurassische und cretacische Arten. Die aus paläolithischen Ablagerungen beschriebenen Formen sind alle mehr oder weniger zweifelhaft.

Cyprina Lam. (Fig. 147—149). Sch. meist gross, rundlich oder quer oval, hoch gewölbt, ungleichseitig, fein concentrisch gestreift, mit Epidermis bekleidet. Band äusserlich, durch starke Nymphen gestützt. Wirbel vorragend, mässig gekrümmt. Ränder glatt. Schloss mit 3 Schlosszähnen und einem entfernten hinteren Seitenzahn in jeder Klappe. In der rechten ist der hintere Schlosszahn schief, stärker als die übrigen entwickelt und öfters gespalten, der vordere schwächer als die beiden anderen; in der linken Klappe dagegen ist der hintere Schlosszahn am schwächsten, schief leistenförmig, der mittlere dreieckig, fast gerade und der vordere liegend, dem Rande nahezu parallel. Muskeleindrücke oval; Manteleindruck ganz oder hinten schief abgestutzt.

Die einzige noch jetzt lebende Art (*C. Islandica* Lin.) findet sich in den Meeren der arktischen Zone, am häufigsten in der Nähe von Flussmündungen. Eine Anzahl fossiler Arten aus der Jura-, Kreide- und Tertiärformation in Europa, Asien und Amerika gehören zu dieser Gattung. Viele der älteren Formen aus dem Jura und theilweise auch aus der Kreide lassen Abweichungen im Schloss erkennen, welche ihre Zutheilung zu *Cyprina* zweifelhaft machen. Ganz unsicher ist die Bestimmung aller aus älteren als Lias stammenden Arten.

Als Subgenera werden unterschieden:

a) *Cyprina* s. str. (Fig. 147). Rundlich oder oval, mässig gewölbt, selten mit Kante auf der Hinterseite. In der rechten Klappe ist der vordere Schlosszahn sehr schwach, vollkommen liegend und quer gestreift; darüber befindet sich der mässig starke conische Mittelzahn, welcher durch eine dreieckige Grube von dem sehr breiten schiefen, durch eine breite Furche in zwei deutlich gesonderte Zähne gespaltenen hinteren Schlosszahn geschieden ist. In der linken Klappe ist der gerade Mittelzahn am kräftigsten, der hintere sehr schief und stark verlängert, der vordere liegend und quer gestreift; hintere Seitenzähne in beiden Klappen verlängert.

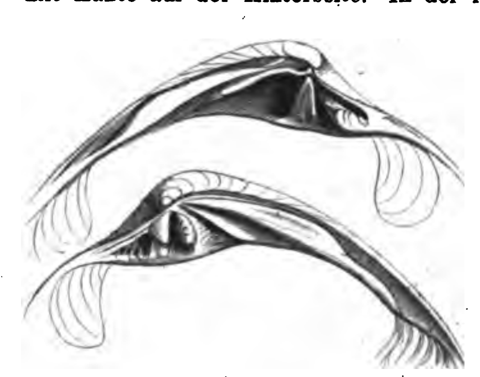


Fig. 147.
Cyprina Islandica Lin. Diluvium. Bohuslän, Schweden.

An die typische, auch in Pleistocänbildungen und im Crag verbreitete *C. Islandica* Lin. schliessen sich eine Anzahl tertiärer und cretacischer Formen an, wie *C. rotundata* Braun (Oligocän), *C. scutellaria* Lam., *C. lunulata* Desh. (Eocän), *C. ovata* Meek u. Hayden (Kreide). In älteren Kreide- und Juraschichten scheinen keine echten Cyprinen mehr vorzukommen.

b) *Venilia* Morton (? *Goniosoma* Conrad, *Veniella* Stol., vgl. Meek in U. S. Geolog. Survey of the Territories IX, 147) (Fig. 148). Dünnschalig, hoch gewölbt, meist mit einer vom Wirbel zum unteren Hinterrand verlaufenden Kante. Wirbel stark angeschwollen, etwas nach aussen gedreht. Hinterer Schlosszahn der rechten Schale einfach oder gespalten, Mittelzahn verkümmert oder zu einem schwachen Fortsatz reducirt, Vorderzahn kräftig, kegelförmig. Linke Schale

wie *Cyprina*, nur Vorderzahn stärker entwickelt und nicht liegend. Jura bis Tertiär. Typus: *V. Conradi* Morton (Kreide. Nordamerika). Hierher auch *C. (Isocardia) cornuta* Röm. sp., *C. crassa* d'Orb. (Kimmeridge), *C. goniophora* Meek, *V. Mortoni* Meek u. Hayden (Kreide), *Isocardia cyprinoides* Braun (Oligocän), *Cyprina tumida* Nyst (Crag).



Fig. 148.
Cyprina (Venilia) tumida Nyst. Crag. Antwerpen.

c) ***Venilicardia*** Stol. (Fig. 149). Schale wie *Cyprina*; hinterer Schlosszahn der rechten Klappe gespalten, in beiden Klappen der sehr schwache mittlere Zahn mit dem vorderen zu einem verlängerten, hakenförmig gebogenen Zahn verschmolzen. Zu dieser Gruppe gehört die Mehrzahl der cretacischen Cyprinen, wie *C. bifida* Zitt., *C. cycladiformis* Zitt., *C. crassidentata* Zitt. (Gosauschichten), *C. regularis* d'Orb., *C. cordiformis* d'Orb., *C. angulata* Sow., *C. Erryensis* Leym., *C. Ligeriensis* d'Orb., *C. oblonga* d'Orb., *C. consobrina* d'Orb. Aus dem Malm zeigen gleiche Schlossbildung: *C. Brongniarti* Roem. sp., *C. nuculaeformis* Roem. sp.; auch im Dogger kommen noch ähnliche Arten, jedoch in geringer Zahl, vor.



Fig. 149.
Schloss der rechten Schale von *Cyprina (Venilicardia) cordiformis* d'Orb. Gault. Seignelay, Yonne.

Roudairia Mun. Chalm. (*Trigonocardia* Zitt., *Cyprina* p. p. auct.) (Fig. 150). Sch. dreieckig bis trapezoidisch, dick, hoch gewölbt; Wirbel angeschwollen, gekrümmt, weit vorn, darunter eine tiefe Lunula. Die Hinterseite erhält durch



Fig. 150.
Roudairia Drui Mun. Chalm. Ob. Kreide. Libysche Wüste, westlich von Dachel.

einen scharfen vom Wirbel zum Untereck des Hinterrandes verlaufenden Kiel eine meist feingestreifte oder glatte Area, welche sich von der gröber gestreiften oder mit concentrischen Falten verzierten übrigen Schale bestimmt unterscheidet. Schlossrand dick; rechts 3 Schlosszähne, wovon der schiefe hintere gespalten und durch eine breite Grube von dem starken mittleren Zahn getrennt ist; der

vordere Schlosszahn liegt horizontal; ein sehr starker und verlängerter Seitenzahn folgt dem Hinterrand. Links ist der hintere Schlosszahn schwach, schräg leistenförmig, der mittlere sehr kräftig, einfach und der vordere aus zwei divergirenden Aesten gebildet, wovon der obere dem Rande parallel läuft, während der andere Ast sich fast vertical nach unten richtet. Der hintere Seitenzahn ist gleichfalls lang und dick. Vorderer Muskeleindruck auf etwas erhöhter Basis gelegen. Band kurz, äusserlich. In der mittleren und oberen Kreide von Nordafrika und Asien. *R. Drui* Mun. Chalm. (Aegypten und Tunis). Hierher auch *Cyprina Forbesiana* und *cristata* Stol. (Ostindien).

? *Cicatrea* Stoliczka. Aeussere Form der Schale wie bei *Trigonocardia*, jedoch Bandfurche gespalten und bis zur Wirbelspitze reichend. Die beiden vorderen Schlosszähne links sehr kräftig, vorderer und hinterer Schlosszahn rechts schwach. Kreide. *C. cordialis* Stol. (Ostindien).

Anisocardia Munier Chalmas, Journal de Conchyliologie 1863 (*Isocardia* p. p. auct., *Cardiodonta* Stoliczka) (Fig. 151). Sch. meist von geringer Grösse, oval, hoch gewölbt, dünnschalig, fein radial gestreift oder glatt. Wirbel vorragend, eingekrümmt, sehr genähert, darunter eine undeutlich begrenzte Lunula. Schloss rechts mit einem starken gespaltenen hinteren, einem bogenförmig gekrümmten und etwas verlängerten vorderen Schlosszahn und einem hinteren Seitenzahn; links ein starker dreieckiger vorderer, ein schiefer leistenförmiger hinterer Schloss- und ein schwacher hinterer Seitenzahn. Band äusserlich; Nymphen wenig vorspringend. Muskeleindrücke halbmondförmig. Typus: *A. elegans* M. Ch. aus dem Kimmeridge-clay von Cap de la Hève. — Die Gattung *Cardiodonta* Stol. ist unzweifelhaft, wie der Vergleich von Originalexemplaren aus Balin lehrt, mit *Anisocardia* identisch. Viele sog. jurassische Isocardien, wie *I. minima* Sow., *I. tenera* Mstr., *I. Goldfussiana* d'Orb., *I. Campaniensis* d'Orb., *I. bicordata* Buckm., *A. (Cardiodonta) Balinensis* Stol., gehören zu dieser Gattung, welche bereits im Lias (*Venus angulata* Mstr., *Cyprina jurensiformis* Schauroth) vertreten ist und auch noch in der unteren Kreide vorkommt.

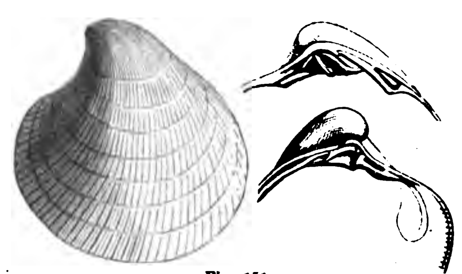


Fig. 151.
Anisocardia elegans Munier Chalmas. Kimmeridge. Cap de la Hève. (Nat. Gr.)

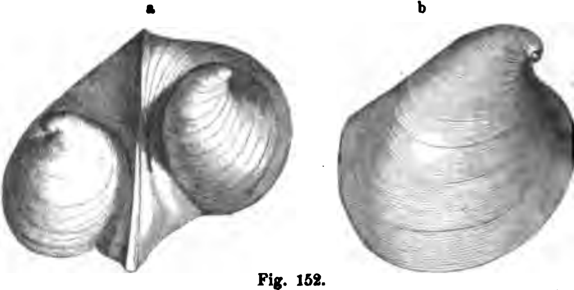


Fig. 152.
Isocardia striata d'Orb. Portlandkalk. Cirey, Haute-Marne. (Nach Loriol.)

Isocardia Lam. (*Glossus* und *Glossoderma* Poli, *Bucardia* Adams, *Meiocardia* Adams, *Tychocardia* Roemer) (Fig. 152. 153). Sch. bauchig, herzförmig, oval oder rundlich, concentrisch gestreift oder gefurcht. Wirbel stark ange-

schwollen, gekrümmt und mehr oder weniger nach aussen gedreht. Ränder glatt. Band gegen vorn gespalten, in zwei getrennten Furchen bis in die Wirbel fortsetzend. Schloss in jeder Klappe mit 2 Schlosszähnen und einem hinteren

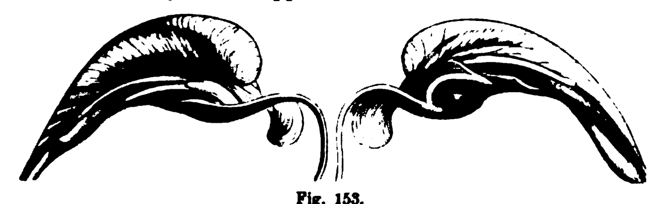


Fig. 153.
Schloss von *Isocardia lunulata* Nyst. Crag. Antwerpen.

Seitenzahn; sämmtliche Zähne sind zusammengedrückt, liegend, dem Rande parallel, der hintere Schlosszahn viel länger als der vordere, welcher in der linken Schale durch eine Grube auf der Unterseite zweitheilig wird. Muskeleindrücke oval, Manteleindruck einfach.

Von dieser bemerkenswerthen Gattung liefert bereits die Juraformation einige Arten mit deutlich gespaltenem Ligament (Fig. 152). Die meisten als *Isocardia* beschriebenen Muscheln aus Jura und Lias gehören jedoch zu *Anisocardia*, *Cypricardia* oder anderen Gattungen, und noch viel unsicherer ist die Bestimmung der angeblich paläolithischen Formen. Im Allgemeinen gehören die Isocardien nicht zu den besonders häufigen Muscheln, doch liefern Kreide und namentlich Tertiär eine Reihe von Arten. H. und A. Adams haben für die gekielten und vorn mit concentrischen Furchen verzierten Formen, wie *I. Moltkiana*, das Subgenus *Meiocardia*, für eine recente Art aus China ohne hinteren Seitenzahn *Callocardia* aufgestellt, und Stoliczka trennt als *Glossocardia* länglich trapezoidische Formen (*Cypricardia obesa* Reeve und die tertiäre *I. subtransversa* d'Orb.), bei denen der hintere Schlosszahn rechts durch eine Furche gespalten erscheint.

In paläolithischen Ablagerungen scheinen *Cardiomorpha* und *Edmondia* die Isocardien zu ersetzen, doch werden diese Gattungen in der Regel zu den *Pholadomyidae* gerechnet und *Ceromya*, *Allorisma* und *Grammysia* angereiht.

Cypricardia Lam. (*Trapezium* p. p. Megerle v. Mühlf., *Libitina* Schum., *Apricardia* Guéranger). Sch. quer oder schief verlängert ungleichseitig, concentrisch oder radial gestreift. Hinterseite häufig mit Kiel. Wirbel mässig vorragend, genähert. Band äusserlich. Unter den Wirbeln 3 divergirende Schlosszähne, wovon der vordere rechts, der hintere links am schwächsten entwickelt, der hintere Schlosszahn rechts öfters gespalten ist. Ausserdem befindet sich jederseits ein starker hinterer Seitenzahn. Manteleindruck einfach oder hinten mit schwacher Bucht.

Die Cypricardien leben gegenwärtig in geringer Artenzahl in den Meeren der gemässigten und heissen Zonen, insbesondere von Australien. Sie finden sich spärlich in jüngeren Tertiärbildungen, werden aber etwas zahlreicher im Eocän (*C. acutangula*, *carinata*, *Parisiensis* Desh., *C. cyclopaca* Brongt.). Aus der Kreide sind nur wenige Arten bekannt (*C. testacea* Zitt., *C. tricarinata* Roem. sp., *C. trapezoidalis* Roem. sp.). In der Juraformation ist eine eigen-

thümliche Formengruppe verbreitet, welche sich durch trapezoidische, auf der Hinterseite scharf gekielte Schale und zusammengedrückte Zähne, von denen der vordere stark verlängert ist und beinahe horizontal liegt, auszeichnet. Typus dieser Gruppe, die vielleicht besser zu einer selbständigen Gattung erhoben würde, ist *C. cordiformis* Desh.; hierher auch *C. Bathonica* M. Lyc., *C. rostrata* u. a. In der alpinen Trias scheint *C. Rablensis* Gredler vom Schlern noch eine echte *Cypricardia* zu sein, dagegen lässt die Bestimmung aller aus paläolithischen Ablagerungen citirten Arten sehr viel an Sicherheit zu wünschen übrig. Die meisten sind neuerdings in andere Gattungen und Familien, insbesondere zu den *Arcidae*, *Prasinidae* und *Solemyidae* versetzt worden.

Coralliophaga Blv. (*Lithophagella* Gray). Sch. dünn, verlängert vierseitig oder fast cylindrisch, hinten schwach klaffend, concentrisch gestreift oder blättrig; Schlosszähne 2 in jeder Schale, dünn, liegend, hinterer Seitenzahn leistenförmig. Mantelbucht breit, seicht. Diese Muscheln bohren sich in Stein- oder Korallenstöcke ein. Eocän bis jetzt. *C. (Petricola) elegans* Defr. sp. (Eocän), *C. coralliophaga* Gmel. (Pliocän und Recent).

Modiolarca Gray (? *Byssoanodonta* d'Orb.). Sch. trapezoidisch, gewölbt, dünn; Wirbel gekrümmt, sehr genähert; Vorderseite kürzer und schmäler als die Hinterseite. Schlosszähne 1—2 in jeder Schale, sehr klein, zuweilen verkümmert. Manteleindruck einfach. Eocän bis jetzt. *M. (Cypricardia) edentula* Desh. (Eocän).

Anisodonta Desh. Eocän. Eine Art (*A. complanatum* Desh.).

Cypricardinia Hall (*Cypricardia* p. p. auct., *Sanguinolaria* p. p. auct.). Sch. ähnlich *Cypricardia*, quer verlängert, sehr ungleichseitig, hinten mit mehr weniger deutlicher diagonaler Kante; Wirbel vor der Mitte, zuweilen terminal. Oberfläche concentrisch gefurcht, gerippt oder mit vorragenden concentrischen Blättern verziert. Schloss unbekannt. Muskeleindrücke schwach vertieft. Silur, Devon, Kohlenkalk. Europa und Nordamerika. *C. lamellosa* Hall (Silur), *C. elongata* d'Arch. Vern. (Devon).

Cypricardella Hall. Kohlenkalk.

? *Goniophora* Phillips. Silur, Devon. Europa und Nordamerika.

B. Sinupalliata.

Siphonen lang, ganz oder theilweise zurückziehbar. Mantelbucht vorhanden, mehr oder weniger tief.

30. Familie. Petricolidae. Stoliczka.

Diese kleine Gruppe enthält Formen, welche sich in Stein, Muscheln, zuweilen auch in lockeren Sand einbohren oder in Felsklüften durch einen Byssus befestigt sind. Die Schalen sind nicht sonderlich gross, länglich, vorn und hinten mehr oder weniger klaffend. Der dünne Schlossrand trägt 2—3 Zähne in jeder Klappe, Seitenzähne fehlen. Der Band ist äusserlich, die Mantelbucht tief.

Die fossilen Arten sind wenig zahlreich. In Trias und Jura finden sich zweifelhafte Reste von *Petricola*, sicher ist diese Gattung aber erst von der

Kreide an nachgewiesen. In der Tertiärzeit nimmt der Formenreichthum zu, dessen Maximum in die Jetztzeit (mit ca. 70 Arten) fällt.

Petricola Lam. Oval, bauchig; Vorderseite kurz, Hinterseite etwas verschmälert, klaffend. Schlosszähne 2 : 2, davon der hintere links, der vordere rechts, zuweilen auch beide mehr oder weniger verkümmert. Oberfläche radial und concentrisch gerippt, öfters concentrisch-blättrig, mit Epidermis. Kreide (vielleicht schon Trias) bis jetzt. *P. neocomiensis* Buv. (Kreide); *P. lithophaga* Retzius sp. (Miocän und Recent).

Die recenten, stark verlängerten, fast subcylindrischen Formen mit gekrümmtem Vorderzahn unterscheidet Stoliczka als *Petricolaria*; *Choristodon* Jonas enthält ovale, hoch gewölbte, hinten schräg abgestutzte Arten, bei denen die rechte Klappe 3 Schlosszähne trägt, wovon der hintere nur als Leiste entwickelt ist, während in der linken der Mittelzahn dick und zweispaltig, die beiden andern sehr schwach entwickelt sind.

Venerupis Lam. (*Rupellaria* Fleuriau de Bellevue, *Saxidomus* Conrad). Sch. vierseitig, seitlich zusammengedrückt, zuweilen etwas unregelmässig, hinten klaffend und ein wenig breiter als vorn. Oberfläche fein radial gestreift oder gerippt und meist mit vorragenden, concentrischen Blättern besetzt. Schlosszähne 2—3 : 3, kräftig, divergirend, der mittlere am stärksten und häufig gefurcht. Mantelbucht tief, fast horizontal. Bei einzelnen Arten (*Saxidomus* Conr.) fügt sich den 3 Schlosszähnen noch ein vierter kleinerer bei. Recent etwa 30 Arten, fossil angeblich bereits im Jura; sicher bestimmbar sind erst die Schalen aus dem Eocän (*V. striatula* Desh., *V. globosa* Desh. etc.), Miocän (*V. pernarum* Bon., *V. Irus* Lam.) und Pliocän.

Die beiden in Brakwasser lebenden Gattungen *Glauconomya* Bronn (*Glauconome* Gray) und *Tanysiphon* Benson, welche H. und A. Adams an die Petricoliden anreihen, bilden nach Stoliczka eine besondere den Soleniden verwandte Familie, sind bis jetzt aber fossil noch nicht nachgewiesen.

31. Familie. Veneridae. Stoliczka.

Schale oval oder länglich, meist solid, porcellanartig. Schloss mit 2—3 Schlosszähnen, zu denen öfters noch ein vorderer Lunularzahn, sehr selten auch ein schwacher hinterer Seitenzahn tritt. Band stets äusserlich, durch starke Nymphen gestützt. Mantelbucht verschieden entwickelt, bald tief, zungenförmig (Tapes), bald kurz, dreieckig, zugespitzt (Venus, Cytherea), zuweilen zu einer ganz seichten Einbiegung reducirt oder gänzlich fehlend (Circe, Pronoë).

Diese schönen, häufig bunt gefärbten und reich verzierten Muscheln sind gegenwärtig über die ganze Erde verbreitet und halten sich vorzugsweise in seichtem Wasser an flachen Meeresküsten auf, woselbst sie sich in Sand oder Schlamm eingraben. Die Thiere besitzen einen dicken verlängerten, fast vierseitigen Fuss, zuweilen auch einen Byssus (*Tapes*). Die Siphonen sind mässig lang und nur an ihrer Basis verwachsen.

Die Veneriden sind nicht sonderlich alt. In der Juraformation (vielleicht schon in der Trias) erscheinen die ersten, meist kleinen und dünnschaligen

Arten, die grösstentheils zu *Cytherea* gehören. Sie sind schwer von den mitvorkommenden Cypriniden zu unterscheiden, ja die Gattung *Pronoë* besitzt Merkmale, welche beide Familien enge mit einander verknüpft. In der Kreideformation sind *Cytherea, Tapes* und *Cyprimeria* vorzugsweise verbreitet, und auch im Eocän überwiegen noch entschieden die Cythereen, während von der Miocänzeit an die Gattung *Venus* einen grösseren Formenreichthum hervorbringt. Von den zahlreichen Subgenera und Sectionen, in welche die beiden Hauptgattungen *Venus* und *Cytherea* zerlegt wurden, lassen sich nur wenige paläontologisch verwerthen, da die fossilen Arten durch zahlreiche Uebergänge enger mit einander verbunden erscheinen als die Vertreter der recenten Gruppen, bei denen sich eine stärkere Differenzirung geltend macht.

Tapes Megerle (*Pullastra* Sow., *Paphia* Bolten, *Liocyma* Conr., *Textrix, Parembola, Amygdala, Hemitapes* Ed. Roemer, *Paratapes* Stol.) (Fig. 154—156) Quer oval, ungleichseitig, dünn, geschlossen; Ränder ganz; Schlossplatte schmal, Schlosszähne 3 : 3, fast parallel oder divergirend, häufig gespalten oder gefurcht, meist nahe neben einander stehend. Muskeleindrücke oval, Mantelbucht oval, breit, entweder horizontal oder aufsteigend.



Fig. 154. *Tapes gregaria* Partsch. Sarmatische Stufe. Wiesen bei Wien.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Venerupis* durch etwas schwächere, jedoch meist grössere Schale, durch abweichende Verzierung der Oberfläche und durch einige Verschiedenheiten im anatomischen Bau. *Tapes* ist gegenwärtig eine weit verbreitete, meist in geringer Tiefe auf sandigem Boden lebende Gattung mit ca. 150 recenten Arten. Fossil ist sie mit Sicherheit erst von der Kreideformation an bekannt (*T. fragilis* d'Orb., *T. Martiniana* Math. sp. etc.), wenn nicht etwa *T. (Venus) arenicola* Strickl. aus dem Lias bereits hierher gehören sollte. Wenige Arten sind aus Eocän beschrieben (*T. tenuis* Desh.), dagegen erlangt die Gattung im Miocän und Pliocän eine beträchtliche Verbreitung (*T. vetula* Bast., *T. gregaria* Partsch, *T. Suevica* Quenst., *T. Basteroti* Mayer).

Die Gebrüder Adams beschränken den Namen *Pullastra* (als Subgenus von *Tapes*) auf die concentrisch gefurchten oder gestreiften Arten, die mit gegitterter oder radial gestreifter Oberfläche werden in das Subgenus *Cuneus* da Costa, die mit runzeliger Verzierung zu *Myrsus* (*Metis*) Adams gestellt.

Auch *Baroda* und *Icanotia* Stoliczka dürften nur subgenerische Sectionen von *Tapes* darstellen. Erstere enthält vorzugsweise cretacische Arten von stark verlängerter, sehr ungleichseitiger Gestalt, mit parallelem Ober- und Unterrand; dieselben sind seitlich zusammengedrückt, der hintere Schlosszahn ist beträchtlich verlängert und zuweilen gefurcht, die beiden vorderen stehen dicht beisammen. Oberfläche glatt oder fein concentrisch gestreift. Typus: *T. (Venus) fragilis* d'Orb. (Fig. 155), *T. eximia* Zitt.

Icanotia zeigt ähnliche Form und Schlossbau wie *Baroda*, ist aber mit radialen Streifen verziert, welche auf der Hinterseite breiter und stärker werden

als auf der übrigen Oberfläche. Typus: *Psammobia impar* Zitt. (Fig. 156) aus der Gosau. Mehrere andere ähnliche Arten aus der Kreide wurden bisher zu *Psammobia* oder *Capsa* gerechnet (*Capsa Cenomaniensis* Guér.).





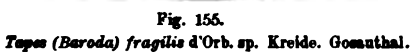


Fig. 155.
Tapes (Baroda) fragilis d'Orb. sp. Kreide. Gosauthal.

Fig. 156.
Icanotia impar Zitt. sp. Kreide. Gosau.

Venus Lin. (Fig. 157). Oval, rundlich bis dreieckig oder herzförmig, dick, glatt oder in sehr verschiedener Weise durch Rippen, Streifen, Furchen,

a b



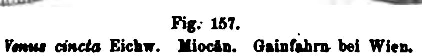


Fig. 157.
Venus cincta Eichw. Miocän. Gainfahrn bei Wien.

Blätter u. s. w. verziert. Ränder fein gekerbt, seltener glatt. Meist eine Lunula vorhanden. Schlossplatte breit, mit 3 kräftigen divergirenden Schlosszähnen in jeder Klappe. Band vorragend. Mantelbucht kurz, winklig.

Das Vorhandensein von 3 Schlosszähnen auf breiter Schlossplatte bildet das wichtigste Kennzeichen dieser ungemein formenreichen Gattung. Nach der Entwickelung, Stellung und Beschaffenheit der Schlosszähne, nach der äusseren Form und Verzierung der Schale gibt es jedoch so grosse Abweichungen, dass die Conchyliologen eine Reihe von Subgenera oder Sectionen vorgeschlagen haben, welche sich zum Theil auch bei den fossilen Arten noch festhalten lassen. Letztere stehen den lebenden Arten (ca. 200), welche über die Meere der ganzen Erde verbreitet sind, an Menge nicht nach, aber die grösseren und reicher verzierten Arten vertheilen sich hauptsächlich auf die jüngeren Tertiärbildungen. Echte *Venus*-Arten dürften mit Sicherheit erst im Dogger vorkommen; was aus früheren, namentlich paläolithischen Schichten citirt wird, bezieht sich meist auf unvollständig erhaltene und zweifelhafte Schalen. Die wichtigeren subgenerischen Sectionen sind: *Omphaloclathrum* Klein (*Antigona* Schum.),

Mercenaria Schum., *Gemma* Totten, *Cryptogramma* Mörch (*Anomalocardia* Schum., *Triquetra* Blv.), *Chione* Megerle (*Marcia* Adams, *Circomphalus* Klein, *Timoclaea* Leach, *Chamelaea* Klein, *Orthygia* Leach, *Anactis*, *Leucoma*, *Katelysia* Roem., *Gomphina* Mörch, *Psephis* Carp.).

Thetis Sow. (*Thetironia* Stol.). Rundlich oval, hoch gewölbt, sehr dünn, etwas ungleichseitig; Wirbel gekrümmt und genähert. Schloss mit 3 Zähnen, wovon der mittlere viel stärker als die beiden seitlichen. Mantelbucht sehr tief, fast bis zu den Wirbeln aufsteigend, winklig. Kreide. *Th. minor* Sow.

Cytherea Lam. (*Callista* Poli, *Meretrix* Lam., *Nympha* Martini, *Amiantis* Carp.) (Fig. 158—160). Aeussere Form und Verzierung der Schale wie bei *Venus*; Ränder glatt; Schloss mit 3 divergirenden, häufig gespaltenen Zähnen und in



Fig. 158.
Cytherea semisulcata Lam. Grobkalk. Grignon bei Paris.

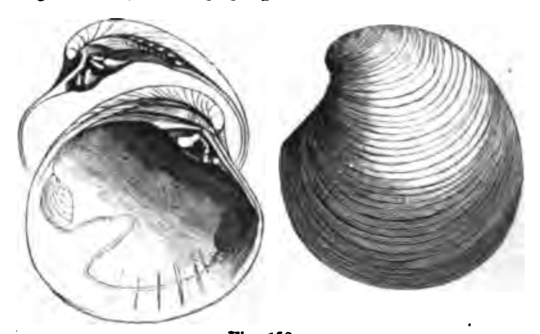


Fig. 159.
Cytherea incrassata Sow. sp. Oligocän. Weinheim bei Alzey.

der linken Klappe unter der Lunula mit einem vierten meist liegenden Vorderzahn, welchem in der rechten eine längliche Grube entspricht. Zuweilen auch ein entfernter hinterer Seitenzahn vorhanden. Mantelbucht mässig, dreieckig oder zungenförmig, zuweilen fast ganz fehlend. Auch diese Gattung enthält über 150 recente und mindestens ebenso viele fossile Arten, welche von der Juraformation an beginnen und namentlich in der Kreide und älteren Tertiärformation stark verbreitet sind. Die Subgenera *Callista* Poli (= *Chione* Gray non Megerle), *Tivela* Link (*Trigona* Megerle, *Trigonella* Conrad, *Pachydesma* Conrad), *Dione* Gray, *Aphrodina* Conrad, *Macrocallista* Meek, *Pitar* Roem. (*Caryatis* Roem.), *Dosiniopsis* Conrad, *Lioconcha* Mörch, *Circe* Schum. (*Paphia* Lam., *Crista* Roem.) unterscheiden sich durch unerhebliche Differenzen von einander und verdienen lediglich als Sectionen zur Gruppirung der Arten Beachtung.

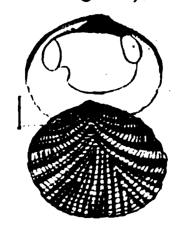


Fig. 160.
Circe eximia Hörnes. Miocän. Enzesfeld bei Wien.

Die auffälligsten Gruppen sind: *Tivela* und *Circe*. *Tivela* hat eine dreieckige, fast gleichseitige Schale, kurzes vorragendes Band. Der ungewöhnlich starke Vorderzahn links wird rechts in einer von 2 leistenförmigen Zähnen begrenzten Grube aufgenommen. Mantelbucht tief, gerundet. Nach E. Roemer 33 recente Arten, zu denen einige jungtertiäre Formen kommen.

Bei *Circe* Schum. ist die Mantelbucht auf eine minimale Einbiegung reducirt, die Schale ist dick, häufig mit divergirenden Rippen verziert. Ausser den Schlosszähnen ist zuweilen ein hinterer Seitenzahn schwach angedeutet. Recent 22 Arten. Fossil im Tertiär (*Cytherea vetula* Desh. [Eocän], *C. minima* Montagu [Miocän]).

Die überwiegende Mehrzahl der fossilen Cythereen, und namentlich jene der älteren Formationen (Kreide und Eocän), schliessen sich an die Gruppen *Pallista*, *Dione* und *Pitar* an. Im Allgemeinen ist *Cytherea* in früheren Erdperioden weit zahlreicher verbreitet als *Venus*; das Pariser Becken liefert z. B. nur 17 *Venus*- und 61 *Cytherea*-Arten.

Sunetta Link (*Meroë* Schum., *Cuneus* p. p. Megerle). Sch. oval, zusammengedrückt; Vorderseite länger; Schlosszähne 3 : 3, ausserdem ein langer schmaler vorderer Seitenzahn. Lunula schmal, lang. Band in einem tiefen Schildchen. Mantelbucht zungenförmig. Recent und Tertiär (eine Art im Miocän). Vielleicht schon in der Kreide (*Lucina nasuta* Gabb.) vertreten.

Grateloupia Desmoulins (? *Cytheriopsis* Conrad). Länglich oval, fast gleichseitig; Hinterseite verschmälert, Vorderseite gerundet. Schloss in jeder Klappe mit 3 langen zusammengedrückten Schlosszähnen und einem verlängerten Vorderzahn. Der hintere stark verlängerte Schlosszahn ist durch zahlreiche Querfurchen in eine Reihe kleiner Zähnchen abgetheilt. Mantelbucht sehr tief, zugespitzt, fast horizontal. Miocän. *G. irregularis* Bast.

Clementia Gray. Recent.

Dosinia Scopoli (*Artemis* Poli, *Orbiculus* Megerle, *Exoleta* Brown, *Asa* Leach). Sch. kreisrund, zusammengedrückt, concentrisch gestreift oder gefurcht, mit tiefer Lunula unter den Wirbeln. Schlosszähne 3, der hintere rechts, der vordere links häufig gespalten. Ränder glatt; Mantelbucht tief, aufsteigend, zugespitzt. Recent etwa 100 Arten. Fossil weniger häufig, besonders im Miocän und Pliocän, aber auch schon in der Kreide verbreitet.

Cyclina Desh. Wie vorige, jedoch Lunula fehlt, Ränder gekerbt. Oberfläche fein radial gestreift. Recent; in der Kreide eine Art (*C. primaeva* Zitt.).

Cyprimeria Conrad (*Lucina* p. p., *Astarte* p. p., *Venus* p. p., *Circe* p. p. auct.) (Fig. 161). Sch. mässig dick, rundlich, mehr oder weniger zusammengedrückt, concentrisch, selten radial gestreift. Schloss in der rechten Klappe mit 2 divergirenden, leistenförmigen, tief gespaltenen, in der linken mit 3 zusammengedrückten Zähnen, von denen der vordere schwach, der hintere den dicken Bandnymphen sehr genähert ist. Lunula schwach vertieft oder fehlend. Mantelbucht sehr seicht und stumpf oder tief dreieckig. Zahlreiche Arten in der Kreideformation ge-



Fig. 161.
Cyprimeria discus Math. sp. Kreide. Gosauthal.

hören nach Stoliczka zu dieser Gattung, z. B., *Venus ovalis* Sow., *Venus Archiaciana* d'Orb., *Lucina discus* Math., *Circe concentrica* Zitt. etc.

Pronoë Agassiz (*Venulites* Schloth.). Sch. linsenförmig oder rundlich, zusammengedrückt. Lunula fehlt. Schlosszähne 3 : 3, divergirend, ausserdem ein leistenförmiger hinterer Seitenzahn mehr oder weniger deutlich entwickelt. Bandnymphen stark. Mantelbucht kaum angedeutet. Im Jura. *P. trigonellaris* Schloth. sp. Diese Gattung scheint in der Juraformation *Cyprimeria* zu ersetzen und bildet einen Uebergang zu den *Cyprinidae*.

32. Familie. **Donacidae.** Desh.

Schale quer dreieckig oder keilförmig, geschlossen; Ränder ganz oder gekerbt. Band äusserlich, kurz. Ein bis zwei fast gleiche Schlosszähne, zuweilen auch Seitenzähne in jeder Klappe vorhanden. Mantelbucht kurz, oval, horizontal oder aufsteigend.

Die Thiere sind jenen der Telliniden sehr ähnlich, jedoch die Siphonen kürzer und dicker.

Die ersten Vertreter dieser kleinen Familie erscheinen im Jura (*Isodonta*); in der Kreideformation beginnt die Hauptgattung *Donax*, welche in der Tertiärzeit in stetiger Zunahme begriffen ist.

Isodonta Buvignier (*Sowerbya* d'Orb.). Fast gleichseitig, gewölbt, quer oval, geschlossen. Rechte Klappe mit 2 kräftigen, durch eine dreieckige Grube geschiedenen Schlosszähnen und 2 entfernten grossen, durch tiefe Gruben vom Rand getrennten Seitenzähnen; linke Klappe mit einem von 2 Gruben umgebenen Schlosszahn und 2 schwachen, mit dem Schlossrand verwachsenen Seitenzähnen Band äusserlich, kurz. Muskeleindrücke klein, rund tief. Manteleindruck hinten mit tiefer Bucht. Lias und Jura. *I. Deshayesea* Buv.

Donax Linné (*Egeria* Lea, *Egerella* Stol., *Serrula* Chem., *Heterodonax* Mörch, *Capsella* Gray, *Latona* und *Hecuba* Schum.) (Fig. 162). Sch. länglich oval, keilförmig oder dreieckig; Vorderseite gerundet und länger als die kurze, schräg abgestutzte Hinterseite; Oberfläche concentrisch oder radial gestreift. Ränder gekerbt oder glatt. Schlosszähne 2 : 2 — 1, ausserdem häufig kleine vordere und hintere Seitenzähne vorhanden. Die Seitenzähne stärker in der rechten Klappe. Mantelbucht schmal, ziemlich tief, horizontal oder schräg aufsteigend. Etwa 100 lebende und vielleicht 12 — 15 tertiäre Arten: *D. Basterotina* Desh. (Eocän), *D. intermedia* Hoernes (Miocän). Nach Stoliczka soll die Gattung *Donax* schon in der oberen Kreide vorkommen. Alle aus älteren Schichten citirten Formen dürften unrichtig bestimmt sein.

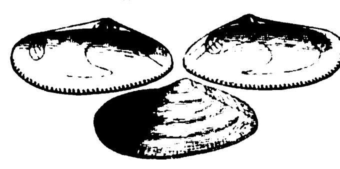


Fig. 162.
Donax lucida Eichw.
Sarmatische Stufe. Wiesen bei Wien.

Die tertiären *Donax*-Arten sind alle verhältnissmässig klein und gehören zur Section *Serrula* Chem.

Iphigenia Schum. (*Capsa* p. p. Lam.). In Aestuarien in Brasilien, Centralamerika und Westafrika.

33. Familie. **Tellinidae.** (Lam.) Stoliczka.

Schale quer verlängert, dünn, hinten etwas verschmälert oder abgestutzt, mehr oder weniger klaffend am Hinterrand. Ränder stets einfach. Wirbel wenig vorragend. Schlossrand schmal, mit 1—2 Schlosszähnen in jeder Klappe; Seitenzähne vorhanden oder fehlend. Band äusserlich auf erhöhten Nymphen. Mantelbucht tief und breit.

Die Thiere haben lange, vollkommen getrennte Siphonen, von denen die Athemröhre länger als die Afterröhre ist, und einen stark zusammengedrückten zungenförmigen Fuss. Die beiden Kiemenblätter sind ungleich und in der Regel verwachsen.

Nach den 3 Hauptgattungen zerlegt Stoliczka diese Familie in die 3 Unterfamilien *Capsinae*, *Tellininae* und *Garinae*. Man kennt eine sehr grosse Zahl lebender und fossiler Telliniden; letztere sind vorzugsweise in Tertiärablagerungen und in der Kreideformation verbreitet. Vereinzelte Arten kommen auch schon im oberen Jura vor, allein dieselben sind meist schlecht erhalten und gestatten nur selten eine Untersuchung des Schlosses. Alle aus älteren Ablagerungen beschriebenen Telliniden dürften anderen Familien angehören.

Tellina Lin. (Fig. 163—165). Sch. quer verlängert bis oval, zusammengedrückt, ein wenig ungleichklappig; Hinterseite winklig, mit einer vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden Falte, Vorderseite gerundet. Wirbel häufig mittelständig. Schlossrand schmal, mit 2 kleinen Schlosszähnen und meist vorn und hinten mit einem Seitenzahn in jeder Klappe. Die Seitenzähne der rechten Schale sind stärker entwickelt. Mantelbucht sehr breit und tief.

Die subgenerischen Sectionen: *Tellinella* Gray, *Peronaeoderma* Mörch, *Moera* Adams (*Donacilla* Gray non Lam.), *Palaeomoera* Stol., *Phylloda* Schum.,

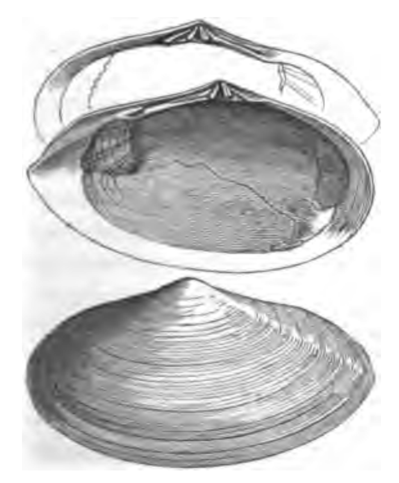


Fig. 163.
Tellina (Peronaea) planata Lam. Miocän. Pötzleinsdorf bei Wien.




Fig. 164.
Tellina (Tellinula) rostralina Desh. Grobkalk. Damery bei Epernay.

Angulus Schum. (*Tellinula* Chem., *Fabulina* Gray), *Tellinides* Lam., *Arcopagia* Leach, *Homalina* Stol., *Peronaea* Poli (*Omala* Schum., *Homala* Ad.), *Metis* Adams, *Tellinimera*, *Aenona* und *Oene* Conrad sind auf geringfügige Merkmale begründet und paläontologisch kaum verwendbar. Etwas besser geschieden erscheinen folgende Subgenera:

a) *Macoma* Leach. Oval, gewölbt. Schlosszähne 2, schmal. Seitenzähne fehlen. Recent und Tertiär. *T. baltica* Lin., *T. solidula* Pultn., *T. umbonella* Lam.

b) *Tellidora* Mörch. Recent.

c) *Strigilla* Turton. Rundlich oder oval, linsenförmig, gewölbt, Oberfläche mit wellig gebogenen oder zickzackförmigen Linien. Seitenzähne vorhanden. Recent und Tertiär.

d) *Linearia* Conr. emend. Meek (*Arcopagia* d'Orb. non Leach, *Liothyris* Conr.) (Fig. 165). Gleichklappig, fast gleichseitig, quer oval oder gerundet vierseitig, zusammengedrückt; Hinterseite ohne oder fast ohne Falte. Oberfläche concentrisch und meist auch ganz oder theilweise radial gestreift. Schlosszähne 2:2. Seitenzähne wohl entwickelt. Mantelbucht schmal, ziemlich tief, am Ende gerundet. Kreide. *Arcopagia (Venus) semiradiata* Math. sp., *A. gibbosa* d'Orb., *A. fenestrata* Zitt.



Fig. 165.
Tellina (Linearia) biradiata Zitt.
Kreide. Gosau.

e) *Arcopagella* Meek. Kreide. Nordamerika. 2 Arten.

Die ältesten sicher bestimmbaren Tellinen finden sich in der unteren Kreide (*T. Carteroni* d'Orb., *T. Moreana* d'Orb.), sie werden zahlreicher in den mittleren und oberen Schichten dieser Formation. Aus dem Eocän des Pariser Beckens beschreibt Deshayes 48 Arten, dieselben nehmen noch zu im Miocän und Pliocän, und gegenwärtig leben etwa 300 Species.

Eine ganz unvollständig bekannte *Tellina* ähnliche Muschel aus dem Devon nennt J. Hall *Tellinopsis (Nuculites) subemarginata* Conr. sp.

Gastrana Schum. (*Fragilia* Desh., *Diodonta* Desh., *Capsa* p. p. Brug.). Oval dreieckig, quer, ungleichseitig, concentrisch gestreift, vorn und hinten schwach klaffend; Hinterseite schief abfallend, mit einer leichten Falte; Schlosszähne 2 : 2, divergirend, in der rechten Klappe gleichmässig, in der linken einer stärker entwickelt und gespalten. Seitenzähne fehlen. Band kurz. Mantelbucht tief, breit zungenförmig. Muskeleindrücke kräftig. 6—8 lebende und einige tertiäre Arten. *G. Laudunensis* Desh. (Eocän), *G. fragilis* Lin. (Miocän und Recent).

Asaphis Modeer (*Capsa* p. p. Brug., *Capsula* Schum., *Sanguinolaria* p. p. Lam.). Sch. quer verlängert, gewölbt, gleichklappig, etwas klaffend. Oberfläche rauh, radial gerippt oder gestreift. Schloss mit 2 Zähnen in jeder Klappe, wovon einer gespalten. Band äusserlich, dick und vorragend. Nymphen verlängert. Mantelbucht kurz, breit. Die 5 recenten Arten leben ausschliesslich in tropischen Meeren. Typus: *Venus deflorata* Lin. In der oberen Kreide kommen einige Formen vor, z. B. *Tellina costulata* Goldf., welche äusserlich die Merkmale von *Asaphis* besitzen, jedoch mit Seitenzähnen ausgestattet sind und darum besser bei *Linearia* untergebracht werden. Die eocäne *Capsa minima* Desh. wird von Stoliczka zu *Psammobia* gestellt.

Macalia Adams, *Lucinopsis* Forbes u. Hanley (*Mysia* Gray, *Lajonkairia* Desh.). Recent.

Quenstedtia Morris u. Lycett (*Psammobia* Terquem, *Arcomya* p. p. Ag., *Mactromya* p. p. Ag.). Sch. fast gleichseitig, länglich oval, zusammengedrückt. Wirbel klein, genähert, kaum vorragend. Band äusserlich, in einer schmalen

vertieften Rinne. Vorderseite gerundet, Hinterseite schief abgestutzt und etwas verschmälert. Oberfläche concentrisch gestreift oder gefurcht. Ein einziger Schlosszahn in der rechten und eine entsprechende Zahngrube in der linken Klappe vorhanden. Vorderer Muskeleindruck länglich, hinterer oval. Mantelbucht kurz, gerundet. Dogger. *Q. (Pullastra) oblita* Phil., *Q. (Arcomya) sinistra* Ag., *Q. (Arcomya) ensis* Ag., *Q. (Mactromya) mactroides* Ag. etc.

Gari Schum.[1]) (*Psammobia* Lam., *Mactromya* p. p. Ag., *Psammobella* Gray, *Psammocola* Blv., *Amphichaena* Phil.) (Fig. 166). Sch. quer verlängert, dünn, seitlich zusammengedrückt, fast gleichseitig, vorn und hinten schwach klaffend, mit schwacher Epidermis bedeckt. Hinterseite mehr oder weniger winklig. Oberfläche glatt oder radial gestreift. Schlosszähne 2 : 2 oder 1 : 2, zuweilen auch nur ein einziger, meist gespaltener Zahn vorhanden. Seitenzähne fehlen; Bandnymphen vorragend, Ligament dick. Mantelbucht sehr tief, zungenförmig. 89 Arten leben in den jetzigen Meeren in seichtem Wasser. Aus dem Eocän sind etwa 25 Species beschrieben (*P. Hallowaysii* Sow.); einige wenige kommen auch in jüngeren Tertiärablagerungen vor. Die Mehrzahl der cretacischen zu dieser Gattung gerechneten Formen gehört zu *Tapes*, *Baroda* und *Icanotia*, doch scheinen auch echte Psammobien in der Kreideformation vorhanden zu sein. (*P. Guilleroni* d'Orb., *Mactromya tenuis* Ag.) Alle älteren angeblichen Psammobien sind unsicher und dürften grösstentheils zu *Cypricardia* und *Cypricardinia* gehören.



Fig. 166.
Gari (Psammobia) effusa Desh. Grobkalk. Parnes.

Hiatula Modeer (*Soletellina* Blv., *Psammotaea* Lam., *Capsella* Desh. non Gray, *Psammotella* Desh.). Zusammengedrückt, quer oval, vorn und hinten klaffend, glatt, mit dicker Epidermis. Vorderseite gerundet, kurz, Hinterseite verschmälert, meist geschnäbelt und etwas gebogen. Schlosszähne 2 : 2, klein, der hintere links häufig verkümmert. Band dick, auf vorragenden wulstigen Verdickungen des Schlossrandes gelegen. Mantelbucht tief. Recent und Tertiär. *H. (Psammobia) nitida* Desh. (non Gray), *H.* (*Solen*) *tellinella* Defr. (Eocän), *Solen diphos* L. (Recent). Die *Hiatula*-Arten leben an Flussmündungen und in Brakwasser und unterscheiden sich von *Gari* hauptsächlich durch schwächere Schale und dicke Epidermis, auch ist die Hinterseite mehr verschmälert und etwas gebogen.

Elizia Gray. Recent.

Sanguinolaria Lam. (*Lobaria* Schum.) Länglich oval, dünn, mässig gewölbt; Hinterseite etwas verschmälert, aber nicht kantig; Vorderseite breit und gerundet. Wirbel fast median. Band dünn, Nymphen wenig vorragend. Ränder gebogen, nicht parallel. Schlosszähne 2 : 2, genähert, zuweilen gespalten. Recent (5 Species). Zu dieser Gattung sind zahlreiche fossile Arten aus ver-

[1]) V. Bertin, Revision des Garides. Nouv. Arch. du Muséum d'hist. nat. 2e sér. vol. III. 1880.

schiedenen Formationen gerechnet worden, von denen die jüngeren wie S. *Halloraysii* Sow. u. a. meist zu *Gari* gehören, während jene der paläolithischen Ablagerungen unter mancherlei Gattungen vertheilt werden müssen.

34. Familie. **Scrobiculariidae.** Adams.
(*Amphidesmidae* Desh.)

Schale dünn, rundlich oder dreieckig, mehr oder weniger gleichseitig, etwas klaffend, hinten öfters gebogen. Band innerlich, in einer schiefen Grube unter den Wirbeln gelegen, äusserlich etwas sichtbar. Schlosszähne 1—2, klein; Seitenzähne vorhanden oder fehlend. Mantelbucht tief.

Die Thiere sind durch sehr lange, ungleiche, vollständig getrennte Siphonen und einen verlängerten zusammengedrückten spitzen Fuss ausgezeichnet.

Zu dieser Familie gehören wenige Gattungen mit etwa 120 lebenden und einer Anzahl fossiler Arten, welche sich auf die Tertiärformation beschränken.

Semele Schum. (*Amphidesma* p. p. Lam.). Sch. rundlich, fast gleichseitig; Hinterseite mit schwacher Falte. Schlosszähne 2 : 2, klein, vor der langen und schiefen innerlichen Bandgrube gelegen, ausserdem vorn und hinten je ein Seitenzahn, von denen die in der rechten Klappe stärker entwickelt sind. Mantelbucht tief, gerundet. Etwa 60 in den tropischen Meeren lebende und ca. 30 tertiäre Arten in Nordamerika und Europa.

Syndosmya Récluz (*Erycina* p. p. Lam., *Abra* Leach) (Fig. 167). Klein, sehr dünn, quer oval; Hinterseite etwas kürzer und verschmälert; Wirbel rückwärts gedreht. Schlosszähne 2 : 2, klein oder verkümmert, vor der schiefen Bandgrube; Seitenzähne leistenförmig. Recent und Tertiär. Im Pariser Becken 19 Arten.



Fig. 167.
Syndosmya apelina Ren. sp. Miocän. Grund bei Wien.

Scrobicularia Schum. (*Trigonella* p. p. da Costa, *Larignon* Réaumur, *Ligula* Mont., *Listera* Turton, *Lutricola* Blv., *Mactromya* d'Orb. non Ag.). Sch. dünn, oval, zusammengedrückt, fast gleichseitig; äusseres Band deutlich, innere Bandgrube seicht, dreieckig. Schlosszähne 1—2 in jeder Schale; Seitenzähne fehlen. Gegenwärtig hauptsächlich in den europäischen Meeren verbreitet. Fossil im Pliocän.

Cumingia Sow. Recent und Miocän in Nordcarolina.

Ausserdem gehören hierher die recenten Genera und Subgenera: *Montrouziera* Souv., *Thyella* H. Ad., *Theora* H. u. A. Adams, *Plectodon* Carp., *Leptomya* A. Adams, *Leiomya* A. Adams, *Jacra* Adams.

35. Familie. **Paphiidae.** Gray.
(*Mesodesmidae* Desh.)

Schale solid, dreieckig oder quer verlängert, geschlossen, meist ungleichseitig. Schloss mit einer innerlichen Bandgrube und einem einzigen (selten 2) Schlosszahn in jeder Klappe. Seitenzähne fehlen oder vorhanden. Mantelbucht klein, zuweilen kaum angedeutet.

Hierher nur recente und tertiäre Gattungen.

Paphia Lam. (*Mesodesma* Desh., *Donacilla* Lam., *Donacina* Blv., *Tara* Gray, *Ceronia* Gray, *Eryx* Swainson, *Machaena* Leach). Dreieckig oder länglich oval, gleichseitig oder Hinterseite kürzer. Schlosszahn einfach, klein; Seitenzähne mehr oder weniger verlängert. Innere Bandgrube oval oder dreieckig, etwas schief. Mantelbucht klein, zungenförmig oder winklig. Recent und Miocän (*Paphia cornea* Poli sp.).

? *Mactropsis* Conrad. Eocän.

Ervilia Turton (Fig. 168). Quer verlängert, klein; Schlosszähne 2:2, davon in der Regel nur einer kräftig entwickelt. Seitenzähne fehlen. Mantelbucht mehr oder weniger tief. Miocän bis Recent.



Fig. 168.
Ervilia Podolica Eichw.
Sarmatische Stufe. Wiesen bei Wien. (Nat. Gr.)

Anapa Gray (*Davila* Gray). Recent.

36. Familie. Solenidae. (Lam.) emend. Adams.

Schale stark quer verlängert, scheidenförmig oder vierseitig, gleichklappig, mit Epidermis überzogen, vorn und hinten weit klaffend. Schlosszähne 2:2, klein, zusammengedrückt, der hintere meist gespalten. Band äusserlich, dick, auf wulstigen Nymphen liegend.

Die Thiere bohren sich meist in senkrechter Stellung in Sand ein und besitzen einen kräftigen verlängerten Grabfuss; die Mantellappen sind fast ganz verwachsen. Die Siphonen entweder getheilt oder zusammengewachsen, von mässiger Länge.

Zu den Soleniden gehören etwa 126 recente, in seichtem Wasser lebende Arten, sowie eine Anzahl ausgestorbener Formen, von denen die ältesten schon in paläolithischen Ablagerungen erscheinen. Sie nehmen in den folgenden Formationen langsam zu und erreichen in der Jetztzeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

Solecurtus Blv. (*Psammosolen* Risso, *Macha* Oken, *Azor* Gray) (Fig. 169). Quer verlängert, Wirbel beinahe central; Ober- und Unterrand gerade und parallel. Die 2 Schlosszähne der rechten Klappe sehr genähert, jene der linken entfernter, der hintere Zahn häufig verkümmert. Bandnymphen breit, wulstig. Vorderer Muskeleindruck verlängert, hinterer birnförmig. Oberfläche meist mit schrägen Linien verziert. Etwa 15 recente Arten. Fossil in Kreide, Eocän und Neogen. (*S. strigilatus* Defr.).



Fig. 169.
Solecurtus Deshayesi Desm. sp. Eocän. Grignon bei Paris. (Nat. Gr.)

Subgenera:

a) *Tagelus* Gray (? *Loncosilla* Raf., *Siliquaria* Schum., ? *Legumen* Conrad non Montf.). Sehr verlängert, Wirbel subcentral. Schlosszähne 2:3. Mantelbucht sehr tief, bis unter die Wirbel reichend. Recent in Brakwasser. Nach Stoliczka schon in der Kreide verbreitet. *T. Albertinus* d'Orb. sp.

b) *Novaculina* Benson. Recent. In Brakwasser.

Pharella Gray (? *Mesopleura* Conr.). Sch. stark verlängert, fast cylindrisch. Wirbel etwas vor der Mitte. Schlosszähne 3:2, sehr dünn, der mittlere links gespalten. Mantelbucht klein. In Brakwasser. Recent 2 Arten. Nach Stoliczka und Meek in der Kreide von Ostindien und Nordamerika.

Ceratisolen Forbes (*Pharus* Gray, *Polia* d'Orb. non Gray, *Solecurtoides* Desm.). Schmal, dünn, sehr verlängert. Wirbel etwas vor der Mitte. Schlosszähne 2:2, der mittlere breit, gespalten. Unter den Wirbeln eine schwache, schräg nach hinten gerichtete innere Leiste. Mantelbucht sehr breit, kurz. Die einzige recente Art (*Solen legumen* Lin.) kommt auch fossil im Miocän und Pliocän vor; ausserdem sind einige andere jungtertiäre Formen bekannt.

Siliqua Megerle (*Leguminaria* Schum., *Machaera* Gould, *Aulus* Oken). Quer verlängert, Unterrand gebogen, vorn und hinten gerundet. Wirbel vor der Mitte. Schlosszähne 3:3. Unter den Wirbeln eine starke verlängerte, schräg gegen den Unterrand verlaufende innere Leiste. Mantelbucht kurz, gerundet. Kreide bis jetzt. *S. papyracea* Desh. (Eocän).

Leptosolen Conr. (? *Solyma* Conr.). Wie vorige, aber nur 1 Zahn in der rechten Klappe. Kreide. Europa und Nordamerika. *L. (Machaera) Moreana* d'Orb.

Cultellus Schum. (*Ensiculus* Ad.) (Fig. 170). Sch. schmal, stark verlängert, oval, zusammengedrückt; Unterrand gebogen, Wirbel nahe am Vorderrand. Schlosszähne 1:2. Vorderer Muskeleindruck rundlich, hinterer länglich oval. Mantelbucht sehr breit, aber kurz. 9 recente und etwa ebensoviel tertiäre Arten. *C. fragilis* Desm. (Eocän).

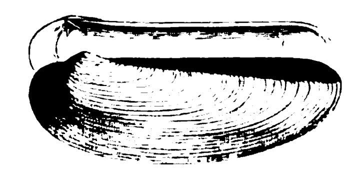


Fig. 170.
Cultellus Grignonensis Desh. Grobkalk. Grignon bei Paris.

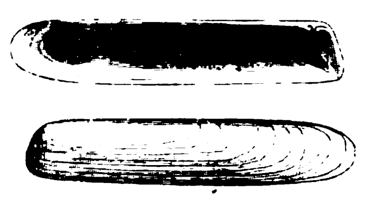


Fig. 171.
Solen subfragilis Eichw. Sarmatische Stufe. Pullendorf, Ungarn.

? *Solenaria* Stol. Wie *Cultellus*, aber unter den Wirbeln 2 divergirende Leisten. Kreide. *Leguminaria affinis* Eichw.

Ensis Schum. (*Ensatella* Swainson). Sch. stark verlängert, etwas gebogen, vorn und hinten gerundet, klaffend. Wirbel fast am Vorderrande. Schlosszähne 2:1, ausserdem hinter den Schlosszähnen eine fast horizontale Leiste. Vorderer Muskeleindruck länglich, horizontal. Mantelbucht kurz, abgestutzt. Tertiär und Recent. *E. (Solen) ensis* Lin., *E. siliqua* Lin.

Solen Lin. (*Solena* Browne, *Fistula* Mart., *Vagina* Schum., *Hypogaea* Poli, *Plectosolen* Conrad) (Fig. 171). Wie *Ensis*, aber gerade. Schloss nur mit einem einzigen Zahn jederseits. Recent und fossil von der Trias an; angeblich auch in Silur- und Devonschichten. Die paläolithischen Arten zeichnen sich theilweise durch verdickte Vorderseite und etwas vorragende Wirbel aus, besitzen aber im Uebrigen die Form von *Solen*. M'Coy errichtete für dieselben die Gattung *Solenopsis*. *S. pelagicus* Goldf., *S. vetustus* Goldf. (Devon.) Eifel.

37. Familie. Glycimeridae. Desh.
(*Saxicaridae* H. u. A. Adams.)

Schale solid, runzelig, quer verlängert, klaffend; Schlosszähne 1:1 oder ganz fehlend. Band dick, äusserlich. Epidermis kräftig, nicht allein die Schale, sondern auch die verwachsenen, langen Siphonen überziehend.

Die Thiere zeichnen sich besonders durch die ungemein starke Entwickelung der Siphonen, sowie durch die Kleinheit des wurmförmigen, fast rudimentären Fusses aus.

Von den 3 Gattungen dieser Familie geht nur eine einzige (*Glycimeris*) bis in das mesolithische Zeitalter zurück, die übrigen sind auf Tertiär- und Jetztzeit beschränkt.

Glycimeris Lam. 1799 (non 1801 u. 1809) (*Panopaea* Ménard et auct.) (Fig. 172). Sch. gross, solid, quer verlängert, vorn und namentlich hinten klaffend; Oberfläche concentrisch gefurcht oder runzelig. Schloss jederseits mit einem zuweilen obliterirten Zahn und einer Zahngrube. Bandnymphen lang, vorragend und wulstig verdickt. Mantelbucht tief.

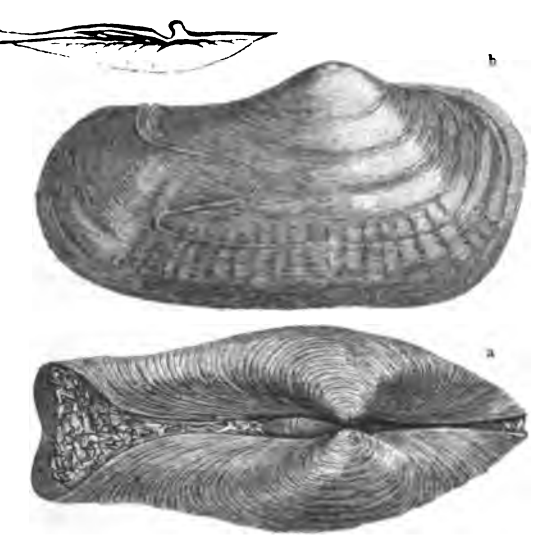


Fig. 172.
Glycimeris (Panopaea) Menardi Desh. Miocän. Wiener Becken. a beschaltes Exemplar. b Steinkern. (1/2 nat. Gr.)

Der Name *Glycimeris* wurde 1799 von Lamarck für *Mactra glycimeris* Born (= *Panopaea Faujasi* Ménard) aufgestellt, jedoch zwei Jahre später zu Gunsten der von Ménard auf die gleiche Species begründeten Gattung *Panopaea* aufgegeben und auf ein anderes Genus übertragen, für welches jedoch bereits der Name *Cyrtodaria* durch Daudin (1799) vorgeschlagen und veröffentlicht war.

Die Gattung *Glycimeris* ist in den jetzigen Meeren durch 9 Arten vertreten. Ganz entsprechende Formen kommen in allen Tertiärablagerungen und auch in der Kreideformation vor. Die generische Bestimmung der cretacischen, meist als Steinkerne erhaltenen Arten ist übrigens öfters zweifelhaft; manche derselben, sowie nahezu alle älteren Formen gehören in die Familie der Anatiniden und zwar zu den Gattungen *Homomya, Pleuromya, Poromya, Myacites, Platymya* etc. und unterscheiden sich neben der papierdünnen Schale durch zahnlosen Schlossrand.

Panomya Gray (*Panopaea* H. u. A. Adams, *Glycimeris* Stoliczka non Lam.). Wie vorige, aber Manteleindruck unterbrochen und hinterer Muskeleindruck sehr verlängert. Recent, Miocän und Pliocän. *P. Norvegica* Spengl.

Cyrtodaria Daudin (*Glycimeris* Lam. 1801). Sch. dick, quer verlängert, zusammengedrückt, stark klaffend, Hinterseite kürzer; Band gross und vorragend, durch wulstige Nymphen gestützt; Schloss zahnlos, verdickt; Epidermis schwarz, sehr kräftig. Manteleindruck vielfach und ganz unregelmässig unterbrochen. Zwei recente Arten. Fossil in Miocän und Pliocän. *C. angusta* Nyst (Crag).

Saxicava Fleuriau de Bellevue (*Chaemopholas* Lister, *Didonta* Schum., *Rhombus* Blv., *Byssomya* Cuv., *Clotho* Faujas, *Hiatella* Daud., *Arcinella* Phil. non Schum.) (Fig. 173). Klein, vierseitig, runzelig, hinten weit klaffend, vorn geschlossen; Wirbel vorragend. Schloss an jungen Schalen mit 2 Zähnen jederseits, die im Alter obliteriren. Band wenig vorragend. Muskeleindrücke kräftig. Mantelbucht seicht.

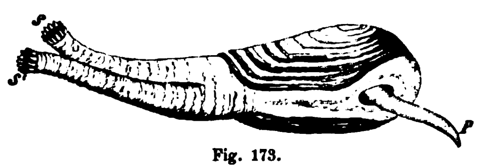


Fig. 173.
Saxicava arctica Lam. Recent. England.

Die Saxicaven bohren sich in Felsen oder in dickschalige Muscheln ein oder halten sich mittels eines Byssus in Höhlungen und Gesteinsklüften fest. Etwa 7 recente und ca. 12 tertiäre Arten. Angeblich auch in Jura und Kreide.

? *Actinomya* Ch. Mayer. Eine Art im Eocän von Nordamerika. *Pholadomya abrupta* Conr.

38. Familie. **Pholadomyidae.** Desh.

Schale meist gleichklappig, dünn, zerbrechlich, vorn und hinten klaffend. Schloss zahnlos, Schlossrand linear, unter den Wirbeln häufig auf einer oder beiden Klappen mit einem schwachen, gerundeten Vorsprung. Band äusserlich. Mantelbucht tief oder ganz fehlend.

Die einzige Gattung dieser paläontologisch überaus wichtigen Familie, welche noch in der Jetztzeit vertreten ist (*Pholadomya*), steht hinsichtlich der Organisation des Thieres zwischen den Glycimeriden und den Anatiniden. Auch die Schalen bieten so vielfache Aehnlichkeiten mit den einen, wie mit den anderen, dass die ganze Gruppe von vielen Autoren mit den Glycimeriden oder Anatiniden vereinigt wird. Im mesolithischen Zeitalter spielen die Gattungen *Pholadomya*, *Homomya*, *Pleuromya*, *Gresslya* und *Ceromya* eine überaus wichtige Rolle. Ihnen reihen sich eine Anzahl äusserlich sehr nahestehender paläolithischer Gattungen (*Allorisma*, *Grammysia*, *Leptodomus*, *Cardiomorpha*, *Sanguinolites* etc.) an; allein während sich die mesolithischen Formen als echte Sinupalliaten erweisen, fehlt den letzteren fast durchgängig die Mantelbucht. Aus diesem Grunde stellt Stoliczka die Mehrzahl derselben zu den *Solemyidae*.

Die in Jura, Kreide und im Tertiär verbreiteten Genera sind zuerst von L. Agassiz[1]) monographisch bearbeitet und später von Terquem[2]) nochmals einer überaus sorgfältigen Revision unterzogen worden.

---

[1]) L. Agassiz, Études critiques sur les Mollusques fossiles. Neufchâtel 1842—45.

[2]) Terquem, Observations sur les études critiques des Mollusques fossiles de M. Agassiz. Metz 1855.

Pholadomya Sow.[1]) (*Procardia* Meek) (Fig. 174. 175. 176). Sch. dünn, gleichklappig, ungleichseitig, quer oval oder rhombisch, aufgebläht, hinten zuweilen auch vorn etwas klaffend; Wirbel mehr oder weniger vorragend, Vorderseite kürzer, gerundet. Schloss zahnlos oder mit einem schwachen quer verlängerten zahnartigen Vorsprung in jeder Klappe; Band dünn, äusserlich auf kurzen, aber kräftigen Nymphen befestigt. Hinter den Wirbeln öfters eine Einbiegung des Schlossrandes, wodurch ein verlängertes Schildchen (falsche Area) entsteht. Oberfläche mit radialen, häufig knotigen Rippen, die durch concentrische Furchen oder Streifen gekreuzt werden. Muskel und Manteleindrücke sehr schwach, Mantelbucht mässig tief.

Die einzige lebende Art (*Ph. candida* Sow.) von den Antillen ist überaus selten, um so häufiger finden sich fossile Formen vom unteren Lias an bis in die oberen Tertiärschichten. Hauptverbreitung im mittleren und oberen Jura und in der unteren Kreide (über 100 Arten). Meist als Steinkern, selten mit Schale erhalten. Beide Klappen häufig am Schlossand etwas verschoben. Die fossilen Pholadomyen kommen am häufigsten in kalkig-thonigen, ursprünglich schlammigen Ablagerungen und zwar häufig noch in verticaler Stellung vor, wie sich die Thiere ehemals eingegraben hatten. Die älteste bekannte Art ist *Ph. corrugata* Koch u. Dunk. aus den Planorbisschichten des unteren Lias.

Agassiz zerlegt die Gattung in 2 Sectionen und diese wieder in mehrere Gruppen:

I. Section. Formen ohne Schildchen hinter den Wirbeln.
(*Pholadomya* s. str. Meek.)

a) *Multicostatae.* Langgestreckt, mit zahlreichen scharfen Radialrippen, welche die ganze Oberfläche bedecken oder die Vorderseite frei lassen. Jura und Kreide. *Ph. multicostata* Ag., *Ph. fidicula* Sow.

b) *Trigonatae* (Fig. 174). Sch. vorn dick; Wirbel vor der Mitte, stark vorragend; Rippen und Zuwachsstreifen eng stehend und geknotet. Kreide bis jetzt. *Ph. arcuata* Ag., *Ph. Puschi* Goldf., *Ph. Esmarcki* Pusch.



Fig. 174. *Pholadomya Puschi* Goldf. Oligocän. Tölz, Oberbayern. (2/3 nat. Gr.)



Fig. 175. *Pholadomya deltoidea* Ag. Dogger. England. (1/2 nat. Gr.)



Fig. 176. *Pholadomya Murchisoni* Sow Dogger. Piezchnow, Polen. (Nat. Gr.)

[1]) L. Agassiz, Études critiques sur les Mollusques fossiles. Neufchâtel 1842. — C. Moesch, Monographie der Pholadomyen. Abhandl. d. schweiz. paläontolog. Gesellschaft Bd. I. 1874. 1875.

c) *Bucardinae* (Fig. 175. 176). Aehnlich den vorigen, vorn abgestutzt, aufgebläht, mit wenigen dicken Rippen. Lias bis Tertiär. Diese Gruppe enthält die zahlreichsten Arten. *Ph. glabra* Ag., *Ph. Murchisoni* Sow., *Ph. Protei* Brongt., *Ph. deltoidea* Ag. etc.

II. Section. Formen mit Schildchen. (*Procardia* Meek.)

a) *Flabellatae.* Langgestreckte, wenig klaffende Schalen mit dicken und scharfen Rippen. Jura. *Ph. pelagica* Ag., *Ph. flabellata* Ag.

b) *Ovales.* Wie vorige, aber oval und stärker klaffend (werden von Moesch mit den Flabellaten vereinigt). Jura. *Ph. tenuicosta* Ag., *Ph. pectinata* Ag.

c) *Cardissoides.* Rippen schwach, äussere Form und Verzierung wie bei den *Bucardinae.* Jura. *Ph. cardissoides* Ag.

Subgenera:

a) *Goniomya* Ag. (*Lysianassa* Münst.) (Fig. 177). Sch. länglich oval, fast gleichseitig, klaffend, dünn, fein gekörnelt; Oberfläche mit V förmig geknickten Rippen verziert. Schloss und Band wie bei *Pholadomya.* Wirbel fast mittelständig. Lias bis Kreide; hauptsächlich im mittleren und oberen Jura. *G. rhombifera* Goldf., *G. angulifera* Sow.

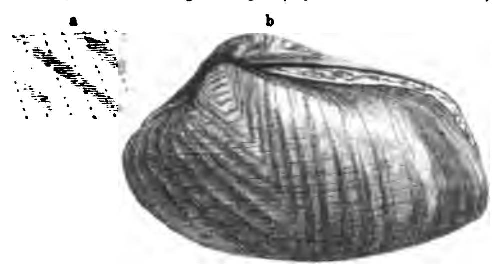


Fig. 177.
Goniomya Duboisi Ag. Unt. Oolith. Bayeux.
a Schale in nat. Gr. b punktirte Oberfläche der Schale vergr.

b) *Homomya* Ag. (*Myacites* p. p. Schloth., *Panopaea* p. p. d'Orb., *Arcomya* p. p. Ag., *Myopsis* p. p. Ag., ? *Pachymya* Sow. (Fig. 178). Sch. dünn, quer verlängert, aufgebläht, vorn und hinten klaffend, glatt oder mit concentrischen Furchen; hinter den Wirbeln zuweilen ein verlängertes Schildchen. Aeussere Schalenschicht mit sehr feinen Körnchenreihen verziert. Schloss zahnlos, aber jederseits unter den Wirbeln mit einem schwachen Einschnitt und dahinter mit einer queren Verdickung des Schlossrandes. Band äusserlich, dick, stark vorragend. Trias bis Kreide. *H. (Pholadomya) lagenalis* Schafh., *Myacites ventricosus* Schloth. (Trias), *H. hortulana* Ag. (Jura).



Fig. 178.
Homomya (Arcomya) calceiformis Ag.
Unt. Oolith. Les Montiers bei Bayeux. (²/₃ nat Gr.)

Diese Gattung unterscheidet sich von *Pholadomya* durch den Mangel an Radialrippen, von *Glycimeris* durch die papierdünne Schale und den zahnlosen Schlossrand. Viele angebliche Panopaeen der Kreide und Juraformation mögen hierher gehören. *Arcomya* Ag. umfasst, wie Terquem gezeigt, ein Gemenge von länglichen Steinkernen, die theils mit *Homomya,* theils mit *Quenstedtia,* theils mit anderen Gattungen übereinstimmen. Die typischen Arcomyen sind

durch ein vertieftes hinteres Schildchen längs dem Schlossrand, sowie durch eine stumpfe Kante auf der Hinterseite ausgezeichnet. Fast alle cretacischen Formen, welche Agassiz zu *Myopsis* stellt, gehören zu *Homomya: Myopsis Neocomiensis* Leym sp., *M. lateralis* Ag. etc.

? *Machomya* Loriol (*Mactromya* p. p. Ag.). Quer verlängert, schmal, zusammengedrückt, gleichklappig, ungleichseitig, vorn und hinten klaffend, glatt oder fein concentrisch gestreift. Oberste Schalenschicht mit feinen Körnchenreihen. Wirbel klein; Band äusserlich, vorragend; Hinterseite mit verlängertem Schildchen neben dem Schlossrand. Schloss, Mantel- und Muskeleindrücke unbekannt. Vom Wirbel verläuft eine innerliche Leiste schräg nach vorn. Ob. Jura. *M. Dunkeri* d'Orb. sp.

Mactromya Ag. (*Plectomya* Loriol). Sch. oval, quer verlängert, ziemlich solid, zusammengedrückt, gleichklappig, ungleichseitig; Oberfläche concentrisch gefaltet oder gestreift. Schloss zahnlos; Band äusserlich, dick. Die beiden Muskeleindrücke durch schräge Leistchen gestützt, welche auf Steinkernen hinter und vor den Wirbeln divergirende Furchen bilden. Mantelbucht schwach vertieft, oval, bald tief, bald sehr seicht. Jura und untere Kreide. *M. Couloni* Ag. (Neocomien), *M. rugosa* Ag. (Kimmeridge), *Tellina rugosa* Roem. p. (= *Lutraria concentrica* Goldf.).

Agassiz hat unter *Mactromya* verschiedenartige Muscheln zusammengefasst, von denen einzelne ohne Mantelbucht und von gewölbter, fast kugeliger Gestalt (*M. globosa* Ag.) zu den Luciniden gehören, während andere mehr oder weniger quer verlängerte Formen (*M. littorata, tenuis, mactroides* Ag.) einen deutlichen Schlosszahn in beiden oder in der rechten Schale besitzen und besser zu *Psammobia* oder *Quenstedtia* gestellt werden.

Pleuromya Ag. emend. Terquem (*Amphidesma* Ziet., *Lutraria* p. p. auct., *Myacites* p. p. auct., *Panopaea* p. p. d'Orb., *Myopsis* p. p. Ag., *Anoplomya* Krauss, *Lyonsia* d'Orb., *Donacites* Brngt.) (Fig. 179. 180. 181). Sch. quer verlängert, sehr



Fig. 179.
Pleuromya peregrina d'Orb. Ob. Jura. Choroshowo bei Moskau. (Nat. Gr.) a Steinkern. b Schloss.



Fig. 180.
Pleuromya cfr. *Polonica* Laube. Jura. Mecklenburg. Exemplar mit theilweise erhaltener Schale und Ligament.

ungleichseitig, gleichklappig, glatt oder concentrisch gefaltet. Wirbel meist weit nach vorn gerückt, zuweilen fast terminal. Vorderseite kurz, gerundet oder steil abfallend, Hinterseite verlängert und meist etwas zusammengedrückt. Schlossrand unsymmetrisch, in jeder Klappe unter den Wirbeln mit einem kleinen

dünnen horizontalen zahn- oder löffelförmigen Vorsprung, wovon sich jener der rechten Klappe, welcher häufig (aber nicht immer) grösser ist, so über den der linken legt, dass ein kleiner, wahrscheinlich durch Ligamentsubstanz ausgefüllter Zwischenraum frei bleibt. Hinter diesen Ausbreitungen zeigt jeder Schlossrand einen schwachen Einschnitt. Das kurze Band ist äusserlich. Hinter den Wirbeln ragt der Schlossrand der rechten Klappe fast seiner ganzen Länge nach etwas über den schwach eingesenkten Rand der linken vor. Muskel- und Manteleindrücke wenig ausgesprochen, selten deutlich sichtbar. Mantelbucht tief. Die äussere, leicht vergängliche Schalenschicht zeigt in der Regel feine Körnchenreihen, wie bei *Homomya.*

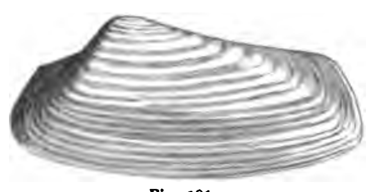


Fig. 181.
Pleuromya tenuistriata Ag. Dogger. Zajaczki, Polen. (Nat. Gr.)

Diese in Trias, Jura und den unteren Abtheilungen der Kreideformation überaus häufige Gattung liegt in der Regel nur in Steinkernen vor, deren specifische Unterscheidung wegen ihrer Gleichförmigkeit grosse Schwierigkeiten macht. Die Schalen sind öfters am Schlossrand in der Art verschoben, dass die linke etwas herabgerutscht erscheint. Von den triasischen Myaciten dürfte besonders *M. musculoides* Schloth. hierher zu rechnen sein. Beispiele aus dem Jura: *Amphidesma recurva* Ziet., *Pholadomya donacina* Goldf., *Myacites (Myopsis) Jurassi* Brngt. etc. Aus der Kreide: *Panopaca inaequivalvis* d'Orb. (Gault) etc.

Gresslya Ag. emend. Terquem (*Lutraria* p. p. Goldf., *Amphidesma* p. p. Phil., *Lyonsia* p. p. d'Orb.) (Fig. 182). Quer oval oder keilförmig, dünn, gewölbt, etwas ungleichklappig und sehr ungleichseitig, die rechte Schale ein wenig grösser und höher hinauf gerückt als die linke, hinten schwach klaffend, glatt oder concentrisch gefurcht. Wirbel genähert, nahe am Vorderende, darunter eine deutliche, vertiefte Lunula. Vorderseite ziemlich breit, steil abfallend, Hinterseite mehr oder weniger verschmälert und etwas zusammengedrückt. Schlossrand hinter den Wirbeln schief, linear, stets ohne Schildchen. Schloss zahnlos, unsymmetrisch. Linke Schale unter dem Wirbel mit einer schwachen löffelförmigen Ausbreitung und dahinter mit einer verlängerten, dem Schlossrand parallelen Rinne zur Aufnahme des Bandes. Rechte Klappe ebenfalls mit einem Vorsprung, von welchem eine schräg nach hinten verlaufende innerliche Schwiele entspringt, welche die Bandnymphe stützt; der dünne Schlossrand greift sowohl über das Ligament, als auch über den Rand der linken Schale vor, so dass das Band vollständig verdeckt wird. Beschalte Exemplare selten; die sehr häufigen Steinkerne (Fig. 182) leicht kenntlich an der etwas erhöhten rechten Klappe, welche durch eine tiefe, unter dem Wirbel beginnende und schief nach hinten gerichtete Furche, den Eindruck der innerlichen Schwiele, ausgezeichnet ist. Muskel und Manteleindrücke sehr schwach. Mantelbucht tief. Die oberste dünne Schalenschicht mit feinen Körnchen-



Fig. 182.
Gresslya latirostris Ag. Unt. Oolith. Tannie. Sarthe. (Nat. Gr.)

reihen versehen. In Lias und Jura ungemein verbreitet. *G. major* Ag. (Lias), *G. (Lutraria) gregaria* Goldf. sp., *G. (Lutraria) striato-punctata* Mstr. sp., *G. (Unio) abducta* Phil., *G. (Lyonsia) Alduini* d'Orb., *G. lunulata* Ag. (Jura) etc.

Ceromya Ag. (*Isocardia* p. p. auct.) (Fig. 183). Sch. herzförmig, stark aufgebläht, etwas ungleichklappig (die rechte Klappe höher gerückt als die linke) und ungleichseitig; Vorderseite unter den Wirbeln sehr dick, Hinterseite etwas verschmälert und zusammengedrückt. Wirbel fast terminal, sehr stark angeschwollen, ungleich und nach aussen gedreht. Lunula fehlt oder undeutlich umgrenzt. Oberfläche mit concentrischen welligen, oder schiefen Furchen. Schloss zahnlos. Schlossrand der rechten Klappe unter dem Wirbel verdickt und einen löffelartigen gerundeten Vorsprung bildend; hinter diesem beginnt eine schräg nach hinten ziehende Schwiele, auf welcher sich eine Leiste erhebt, die als Bandnymphe dient und dem Schalenrande parallel läuft. In der Furche zwischen dieser Leiste und dem Rande befindet sich das Ligament. Der linke Schlossrand besitzt hinter dem Wirbel gleichfalls einen gerundeten Vorsprung, welcher sich beim Schliessen der Schalen hinter und zugleich etwas unter jenen der rechten einfügt; der Hinterrand ist einfach und wird von der übergreifenden rechten Klappe verdeckt. Mantelbucht tief, aber selten deutlich sichtbar. Beschalte Stücke sind auch bei dieser Gattung sehr selten; die Steinkerne besitzen, wie bei *Gresslya*, hinter dem Wirbel der rechten Klappe eine schräg nach hinten gerichtete Furche (den Eindruck der inneren Leiste). Ziemlich verbreitet im Dogger und Malm, seltener im Lias. *C. excentrica* Ag., *C. plicata* Ag.

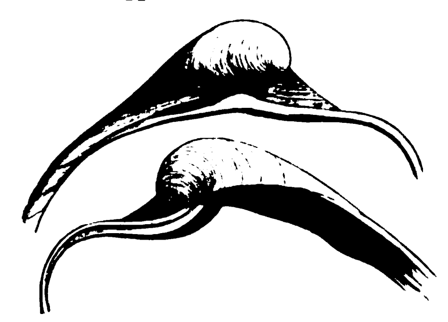


Fig. 183.
Schloss von *Ceromya* cfr. *Aalensis* Quenst. Dogger Kneuttingen, Lothringen. (1/2 nat. Gr.)

Paläolithische Gattungen von zweifelhafter systematischer Stellung mit einfachem Manteleindruck:

Cardiomorpha de Koninck. Oval, herzförmig, aufgebläht, dünnschalig. Wirbel fast terminal, stark vorragend, sehr genähert, nach vorn eingekrümmt. Schlossrand zahnlos, linear, gebogen, mit stark verlängerter äusserer Bandfurche. Muskel- und Manteleindruck kaum vertieft, letzterer einfach. Silur bis Kohlenkalk. Etwa 30 Arten; meist als *Isocardia* oder *Sanguinolaria* beschrieben. *C. oblonga* Sow. sp.

Isoculia M'Coy bezeichnet herzförmige, aufgeblähte, der vorigen Gattung ähnliche, jedoch mit groben concentrischen Falten verzierte Muscheln aus dem Kohlenkalk. *I. ventricosa* M'Coy.

? *Goldfussia* Castelnau. Silur. Südamerika.

Edmondia de Koninck (? *Scaldia* Ryckholt). Sch. quer oval, hoch gewölbt, ungleichseitig, concentrisch gestreift, vorn etwas klaffend. Bandnymphen verdickt. Schlossrand zahnlos, jedoch mit einer schmalen Leiste unter dem

Wirbel. Silur bis Dyas. Vorzüglich im Kohlenkalk verbreitet. *E. unioniformis* Phil. sp.

Allorisma King (*Hiatella* Fleming, *Sanguinolites* p. p. M'Coy, *Cercomyopsis* Meek). Gleichklappig, ungleichseitig, stark quer verlängert, schwach klaffend, fein gekörnelt. Die Körnchen der äusseren Schalenschicht in Reihen geordnet. Oberfläche concentrisch oder etwas wellig gefurcht. Schloss zahnlos. Der lineare Schlossrand der Hinterseite ist eingebogen und bildet ein stark verlängertes Schildchen; Vorderseite kurz, zuweilen mit Lunula. Band äusserlich. Vorderer Muskeleindruck kräftig, darüber ein kleinerer Fussmuskeleindruck. Mantelbucht bei einzelnen Arten tief, bei anderen seicht. Devon, Kohlenkalk und Dyas. *A. (Hiatella) sulcata* Fleming, *A. (Pholadomya) Münsteri* Arch. (Devon), *A. (Sanguinolites) variabilis, clava, iridinoides* M'Coy (Kohlenkalk).

Grammysia Verneuil (Fig. 184). Quer verlängert, bauchig, mit gekrümmten, am vorderen Ende gelegenen Wirbeln, darunter eine tiefe Lunula. Schlossrand gerade, verdickt, zahnlos. Band äusserlich. Vom Wirbel zum hinteren Unterrand ziehen mehrere Furchen oder stumpfe Rippen. Vorderer Muskeleindruck klein, rund, hinterer gross. Manteleindruck vor dem hinteren Muskel steil aufwärts steigend. Ob. Silur. Devon. Europa und Nordamerika.

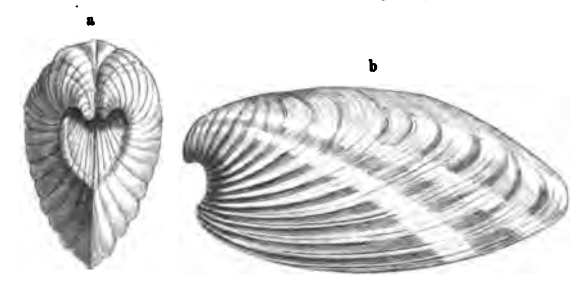


Fig. 184.
Grammysia Hamiltonensis Vern.
Spiriferensandstein. Lahnstein, Nassau. Nat. Gr. (Nach Sandberger.)

Cuneamya Hall u. Whitfield (1875. Palaeontology of Ohio II, 90). Sch. dünn, hoch gewölbt, mit eingekrümmten, angeschwollenen Wirbeln. Schlossrand gerade oder schwach gebogen, zahnlos. Hinter dem äusserlichen Band greift der rechte Schlossrand über jenen der linken Schale vor. Unter den Wirbeln auf der Vorderseite eine Lunula, hinter derselben ein etwas vertieftes Schildchen. Manteleindruck einfach. Unt. Silur. Nordamerika. *C. Miamiensis* H. W.

Ilionia Billings. Ob. Silur. Devon. *Anatina sinuata* Hall (Palaeont. New York III).

Prothyris Meek. *Clarkia* de Kon. Steinkohlenformation.

Sanguinolites M'Coy (*Cypricardites* p. p. Conrad). Stark verlängert, Ober- und Unterrand parallel, vorn gerundet, hinten schief abgestutzt; Wirbel klein, nahe am Vorderende; Schlossrand sehr lang, gerade; Oberfläche mit einer diagonalen Rippe vom Wirbel zum hintern Unterrand, mit concentrischen oder geknickten Streifen verziert. Vorderer Muskeleindruck oval gross, darüber ein kleiner Fussmuskeleindruck, beide durch eine Leiste gestützt; hinterer Muskeleindruck gross, wenig vertieft. Band äusserlich. Manteleindruck ganz. Kohlenkalk. *S. discors* M'Coy.

Promacrus Meek (1871. American Journ. Conch. VII, 4). Kohlenkalk. Nordamerika.

Leptodomus M'Coy. Sch. sehr dünn, länglich, gewölbt; Wirbel angeschwollen, gekrümmt, weit vorn, darunter eine vertiefte Lunula; Hinterseite breit, gerundet, klaffend; Oberfläche concentrisch gefurcht; Schlossrand fast gerade, zahnlos; vom Wirbel zum Hinterrand verläuft eine schwache Furche. Muskeleindrücke schwach. Silur. Grossbritannien und Nordamerika. *L. truncatus* M'Coy.

Sedgwickia M'Coy (Carb. foss. Ireland p. 61). Länglich, vorn kurz und gerundet, hinten rundlich abgestutzt, mässig gewölbt, Wirbel eingekrümmt. Schloss zahnlos. Vordere Hälfte der Schale mit concentrischen Furchen verziert, die sich nach hinten verwischen. Kohlenkalk. Vielleicht zu *Leptodomus* gehörig.

Orthonota Conrad. Sch. länglich, Schlossrand gerade, zahnlos, mit innerer Bandleiste, welche dem Rande folgt. Wirbel wenig vorragend, weit vorn, darunter eine tiefe Lunula. Silur. *O. undulata* Conr.

? *Orthodesma* Hall u. Whitfield (Geology of Ohio II, 93). Wie *Orthonota*, jedoch Schlossrand vor den Wirbeln ausgeschnitten oder herabgezogen, nicht gerade. Unt. Silur. *O. recta* H. W.

? *Chaenomya* Meek u. Hayden. Ob. Steinkohlenformation. Nordamerika.

? *Anthracomya* Salter (1861. Mem. geol. Survey Great Britain III, 229; *Najadites* Dawson). Sch. dünn, länglich, gefaltet, rechte Schale ein wenig grösser als die linke; Vorderseite gerundet, Hinterseite etwas ausgebreitet. Wirbel klein; Lunula undeutlich; hinterer Schlossrand mit einer dünnen Querleiste. Band äusserlich. Ob. Steinkohlenformation von England und Canada. 9 Arten.

39. Familie. Anatinidae. Gray.

Schale dünn, meist perlmutterartig, in der Regel etwas ungleichklappig; Schloss einfach mit 1—2 Zähnen oder löffelförmigen Vorsprüngen. Seitenzähne fehlen. Band ganz oder theilweise innerlich, meist ein bewegliches Knöchelchen umschliessend.

Die Thiere zeichnen sich durch die fast ganz verwachsenen Mantellappen aus, welche nur vorn eine Oeffnung für den kleinen Fuss und hinten eine zweite für die zwei langen aber dünnen Siphonen frei lassen.

Obwohl die Mehrzahl der Anatiniden vorzugsweise in den Meeren der Jetztzeit lebt oder in der Tertiärzeit verbreitet war, so reichen doch einzelne Gattungen (*Anatina, Thracia*) bis in die Jurazeit zurück und haben dort zahlreiche Steinkerne in schlammigen Ablagerungen hinterlassen. Deshayes zerlegt diese Gruppe in die zwei Familien der *Osteodesmidae* und *Pandoridae.*

Anatina Lam. (*Platymya* Ag., *Rhynchomya* Ag., *Cyathodonta* Conr.) (Fig. 185). Sch. dünn, durchscheinend, quer verlängert, gewölbt, Hinterseite verschmälert und klaffend. Wirbel durch einen feinen Schlitz gespalten und innerlich meist durch eine schief nach hinten gerichtete Leiste gestützt. Schloss in jeder Klappe mit einem stark vorspringenden, nach innen gerichteten ausgehöhlten löffelförmigen Fortsatze zur Aufnahme des innerlichen Bandes.

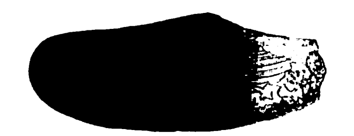


Fig. 185.
Anatina producta Zitt. Kreide. Gosauthal

Vorderer Muskeleindruck gross, hinterer klein. Mantelbucht tief. Recent und fossil von der unteren Kreide an.

Subgenera:

a) *Cercomya* Ag. Unterscheidet sich von *Anatina* durch die stark verschmälerte und ausgezogene, mit concentrischen Furchen verzierte Hinterseite. Sehr verbreitet in Jura und Kreide. *C. pinguis* Ag., *C. undulata* Sow. sp. (Jura).

b) *Plicomya* Stol. (*Leptomya* Conr., *Periplomya* Conr.). Kreide. Nordamerika.

c) *Anatimya* Conrad. Ebenda.

? *Palaeanatina* Hall. Devon. Nordamerika.

Thracia Leach (*Odoncinetus* Costa, *Cinctodonta* Herrmansen, *Tellina* p. p. auct., *Corymya* Ag., *Rupicola* Fl. de Bellevue, *Ixartia* Leach) (Fig. 186). Sch. quer oval, dünn, ungleichklappig, zusammengedrückt, glatt oder concentrisch gestreift. Hinterseite meist etwas verschmälert, abgestutzt und klaffend. Wirbel nicht gespalten. Schlossrand unter den Wirbeln etwas ausgeschnitten, dahinter verdickt und jederseits einen schwachen horizontalen Vorsprung zur Aufnahme des theilweise innerlichen Bandes bildend. Muskeleindrücke klein, Mantelbucht mässig tief, selten deutlich zu sehen. Recent und fossil von der Trias an. Die zahlreichen jurassischen und cretacischen Arten trennte Agassiz ohne genügenden Grund als besondere Gattung *Corymya* ab. *Th. pinguis* Ag., *Th. lata* Ag. etc.



Fig. 186.
Thracia incerta Ag.
Ob. Jura. Pruntrut, Schweiz. (Nat. Gr.)

Periploma Schum. (*Cochlodesma* Couth., *Ligula* Récluz). Recent und Miocän.

Lyonsia Turton (*Magdala* Leach, *Osteodesma* Desh., *Pandorina* Scacchi, *Hiatella* Brown, *Entodesma* Phil., *Lyonsiella* Sars). Sch. länglich oval, ungleichklappig, dünn, innen perlmutterglänzend, etwas klaffend. Schloss zahnlos, linear, jederseits mit einer schwachen, schräg nach hinten gerichteten Schwiele, welche das innerliche Band und dessen Knöchelchen trägt. Muskeleindrücke klein. Mantelbucht winklig. Recent und Tertiär, ziemlich selten. *C. plicata* Desh. (Eocän).

d'Orbigny vereinigte irrigerweise mit dieser Gattung die Mehrzahl der fossilen *Pleuromya*- und *Gresslya*-Arten.

Pelopia Adams, *Tyleria* Adams, *Alicia* Angas. Recent.

Poromya Forbes (*Thetis* Ad. non Sow., *Embla* Lovèn). Klein, sehr dünn, quer oval oder rundlich, fast gleichklappig, ungleichseitig, geschlossen. Schlossrand in jeder Klappe mit einem conischen Zahn, jener der linken zuweilen verkümmert. Band halb innerlich, halb äusserlich, ein winziges Knöchelchen einschliessend. Manteleindruck hinten kaum eingebuchtet. Recent und Tertiär. *P. argentea* Lam. sp. (Eocän), *P. Hanleyana* Semper (Oligocän).

Liopistha Meek (*Cardium* p. p. Roem., *Panopaea* p. p. Zitt., *Cymella* Meek, *Psilomya* Meek, *Poromya* Stol. non Forbes) (Fig. 187). Gleichklappig, ungleichseitig, meist dünn, oft ziemlich gross, quer oval, bauchig; Hinterseite



Fig. 187.
Liopistha (Panopaea) frequens Zitt. Kreide. Gosau. (Nat. Gr.)

wenig verschmälert und etwas zusammengedrückt, klaffend, vorn und hinten gerundet. Oberfläche entweder mit körneligen Radialrippen, welche auf der Hinterseite fehlen, oder concentrisch gefurcht oder nur ganz fein concentrisch gestreift. Wirbel stark vorragend und gegen einander eingekrümmt. Rechte Klappe mit 2 ungleichen, fast horizontal vorstehenden Schlosszähnen; der grössere untere ist abgeplattet, breit, auf seiner Oberseite etwas ausgefurcht, der schmale kleinere steht über und hinter demselben und tritt am oberen Rand des Schlosses vor. In der linken Schale befindet sich ein kräftiger zugespitzt conischer Zahn, welcher sich über dem abgeplatteten Zahn der Gegenschale in die Furche einfügt. Hinter dem Schlosszahn ist eine Grube und darüber ein winziges rudimentäres Zähnchen. Die Bandnymphen sind kurz, aber aufrecht; das Band äusserlich. Muskel- und Manteleindrücke ungemein schwach; Manteleindruck ohne Bucht (?). In der Kreideformation verbreitet.

Meek schränkt den Namen *Liopistha* auf die typischen radial gerippten Formen wie *Cardium elegantulum* Roem., *L. protexta* Conrad etc. ein; für die concentrisch gefurchten und mit einzelnen vertieften Radiallinien versehenen Formen wird das Subgenus *Cymella* (*C. bella* Conrad, *Pholadomya undata* M. u. H.), für die Arten ohne alle Radialrippen oder Streifen (*Panopaea frequens* Zitt., *Poromya superba* Stol., *Poromya lata* Forbes etc.) das Subgenus *Psilomya* vorgeschlagen.

Pandora Brug. (*Pandorella* Conr., *Kennerlia, Coelodon, Clidiophora* Carp.). Ungleichklappig, ungleichseitig, perlmutterartig. Rechte Schale flach, linke convex. Schloss rechts mit einem senkrechten Zahn, welcher in eine Grube der linken Klappe passt; der rechte Schlossrand ragt auf der Hinterseite über den linken vor, während von den Wirbeln der linke Rand über den rechten greift. Band innerlich in einer schräg nach hinten gerichteten Grube unter den Wirbeln, ein kleines Knöchelchen umfassend. Muskeleindrücke klein, gerundet; Manteleindruck kaum eingebuchtet. Recent und fossil von der Eocänzeit an. *P. rostrata* Lam. (Recent und Miocän), *P. Defrancei* Desh. (Eocän).

Die Gattungen *Myodora* Gray, *Mytilimeria* Conrad, *Anatinella* Sow., *Myochama* Stutchb. sind bis jetzt nicht fossil bekannt.

40. Familie. **Mactridae.** Desh.

Schale oval, dreieckig oder quer verlängert, meist gleichklappig, hinten und vorn klaffend, von mässiger Dicke. Unter dem Wirbel in jeder Klappe eine dreieckige oder ovale innere Bandgrube, davor ein ∧förmiger, dahinter zuweilen ein dünner leistenförmiger Schlosszahn. Seitenzähne in der Regel vorhanden und zwar in der linken einfach leistenförmig, in der rechten verdoppelt. Mantelbucht tief, selten fehlend.

Die Siphonen der Thiere sind verwachsen, der Fuss seitlich zusammengedrückt und spitz.

Die Mactriden zeigen bezüglich ihrer Schale am meisten Aehnlichkeit mit den Scrobiculariden und Paphiiden, während die Thiere mehr mit den Myiden übereinstimmen. Es ist dies eine verhältnissmässig junge Familie, deren Hauptverbreitung in die Jetztzeit fällt. Fossil mögen etwa 60—70 Arten bekannt sein und zwar zum grössten Theil in den jüngeren Tertiärbildungen. Die ältesten spärlichen Vorläufer beginnen in der Kreideformation. Von den zahlreichen Untergattungen, welche Gray und die Gebrüder Adams angenommen haben, unterscheiden sich die meisten nur durch geringfügige Merkmale; auch die nach den zwei Hauptgattungen *Mactra* und *Lutraria* benannten Unterfamilien, wovon die erstere Muscheln von oval dreieckiger, die zweite von quer verlängerter Gestalt enthält, verdienen keine Berücksichtigung.

Mactra Lin. (*Trigonella* p. p. da Costa, *Callistoderma* p. p. Poli, *Schizodesma* Gray) (Fig. 188). Sch. meist dreieckig oder oval, hinten etwas klaffend. Das Schloss hat in jeder Klappe vor der inneren Ligamentgrube einen ∧förmig gegabelten Schlosszahn und hinter derselben zuweilen einen schwachen leistenförmigen Zahn. Die lamellenförmigen Seitenzähne sind stets kräftig entwickelt. Ausser der inneren Bandgrube ist noch eine Furche für das äusserliche Band vorhanden. Mantelbucht wenig vertieft, gerundet oder dreieckig.



Fig. 188.
Mactra Podolica Eichw.
Sarmatische Stufe. Wiesen bei Wien.

Die Genera und Subgenera: *Schizodesma* Gray, *Spisula* Gray (*Hemimactra* Swainson), *Oxyperas* Mörch, *Capisterium* Meuschen, *Mulinia* Gray, *Cymbophora* Gabb, *Pseudocardium* Gabb, *Mactrodesma* Conrad unterscheiden sich meist nur durch kleine Modificationen des Schlosses. Ganz dünnschalige Formen werden als *Harvella*, *Mactrinula* und *Mactrella* Gray bezeichnet.

Es dürften gegenwärtig etwa 150 *Mactra*-Arten in den Meeren aller Zonen existiren; eine mässige Zahl fossiler Formen ist aus der Tertiärformation bekannt, und auch die mittlere und obere Kreide enthält sowohl in Europa als auch in Nordamerika einige sicher bestimmbare Arten. Eine echte kleine *Mactra* (*Cytherea occulta* Zitt. u. Goub.) kommt im oberen Jura (Coralrag) von

Glos vor; was dagegen aus älteren Formationen als *Mactra* beschrieben wurde, gehört anderen Gattungen an.

Rangia Desm. (*Gnathodon* Gray, *Rangianella* Conr.). Recent (in Brakwasser) und Pliocän. Nordamerika.

Raëta Gray (*Lovellia* Ch. Mayer). Herzförmig, gewölbt, sehr dünn; Hinterseite verschmälert, etwas ausgezogen, klaffend, schief abgestutzt. Schloss mit einem kräftigen vorderen und einem schwachen hinteren Schlosszahn, dazwischen die grosse löffelförmige innere Bandgrube, welche über die Schlossplatte vorragt. Ein hinterer schwacher Seitenzahn in jeder Klappe vorhanden. Recent und Miocän. *R. (Lovellia) consobrina* Mayer. Schweiz.

Lutraria Lam. (*Lutraria* Phil., *Psammophila* Leach, *Cacophona* Gist.) (Fig. 189). Sch. vierseitig verlängert, zusammengedrückt, hinten und vorn klaffend; Schlosszähne 1—2, klein; vorderer Seitenzahn aufrecht, hinterer sehr schwach. Bandgrube in einem löffelförmigen, über die Schlossplatte vorragenden Fortsatz gelegen. Mantelbucht sehr tief, horizontal. Recent und fossil im Tertiär; aus älteren Ablagerungen nicht mit Sicherheit bekannt.

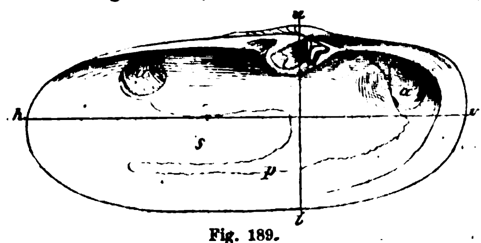


Fig. 189.
Lutraria elliptica Roissy. Pliocän. Rhodus. (²/₃ nat. Gr.)

Eastonia Gray. Unterscheidet sich von *Lutraria* durch kürzere, radial gerippte Schale und etwas stärker entwickelte Schlosszähne. Recent und Tertiär vom Miocän an. *E. rugosa* Chem. sp.

Die Gattungen: *Standella* Gray (*Merope* Adams, *Mactromeris* Conr.), *Trèsus* Gray, *Darina* Gray, *Zenatia* Gray (*Metabola* Ch. Mayer), *Vanganella* Gray (*Laminaria* und *Myomactra* Ch. Mayer, *Resania* Gray), *Labiosa* Schmidt (*Cypricia* Gray, *Leucoparia* Ch. Mayer), *Caecella* Gray, *Heteroeordia* Desh. sind bis jetzt nicht mit Sicherheit fossil nachgewiesen; *Pteropsis* und *Schizothaerus* Conrad aus dem Eocän von Nordamerika sind ungenügend charakterisirt.

Cardilia Desh. Oval, gewölbt, herzförmig, höher als lang; Wirbel vorragend, nach vorn gekrümmt. Schloss in jeder Klappe mit einer sehr grossen löffelförmigen Bandgrube unter den Wirbeln, ausserdem 2 Schlosszähne links und 1 rechts; hinterer Muskeleindruck auf einer breiten Leiste gelegen, vorderer rundlich oval. Manteleindruck einfach. Eine lebende und wenige tertiäre Arten. Ueberall sehr selten. *C. Michelini* Desh.

?? *Strothodon* Giebel. Muschelkalk von Lieskau.

41. Familie. Myidae. Desh.

Schale mehr oder weniger ungleichklappig, ziemlich solid, porcellanartig, mit dicker Epidermis, welche auch die Siphonen überzieht. Band stets innerlich durch einen löffelförmigen Fortsatz getragen. Mantelbucht bald tief, bald seicht.

Thiere unsymmetrisch, mit kleinem fingerförmigen Fuss und verwachsenen, verlängerten Siphonen. Kiemenblätter getrennt.

Die ältesten Gattungen dieser Familie sind *Corbula* und *Neaera*, welche schon in der Trias oder im Jura beginnen; alle anderen Genera haben ihr Hauptverbreitung in der Tertiär- und Jetztzeit.

Mya Lin. (*Platyodon* Conr.) (Fig. 190). Quer eiförmig, solid, ziemlich gross, an beiden Enden klaffend. Linke Klappe unter dem Wirbel mit einem grossen, abgeplatteten, löffelförmigen, weit vorragenden Fortsatz, welcher auf seiner Oberseite eine breite Grube für das innerliche Band besitzt. Dieser Löffel fügt sich in eine entsprechende Grube unter dem Wirbel der rechten Schale ein, welcher ein derartiger Fortsatz fehlt. Muskeleindrücke klein. Mantelbucht tief. Recent und Tertiär.



Fig. 190.
Mya arenaria Lin.
Diluviale Glacialbildungen. Bohuslän, Schweden.

Tugonia Gray (*Le Tugon* Ad.). Sch. kugelig oder verkehrt eiförmig, gleichklappig, sehr ungleichseitig, hinten abgestutzt, stark klaffend, mit etwas zurückgeschlagenen Rändern. Schloss in jeder Klappe mit einem kleinen, löffelförmigen, abgerundeten, schief nach vorn gezogenen Vorsprung und dahinter mit einem kleinen Zahn. Band theils innerlich zwischen den Löffeln, theils äusserlich. Vorderer Muskeleindruck quer eiförmig, hinterer kleiner, kreisförmig. Mantelbucht kurz. Drei recente und einige jungtertiäre Arten. *T. ornata* Bast. sp.

Cryptomya Conr. Recent.

Sphenia Turton. Klein, keilförmig, ungleichklappig und ungleichseitig, Vorderseite klaffend, gerundet, kurz. Schlossrand der linken Klappe mit einem einzigen, abgeplatteten, an seinem Vorderrand am stärksten vorragenden und nach hinten schräg abgestutzten Zahn; rechte Klappe mit einer schiefen Grube unter dem Wirbel. Band innerlich. Mantelbucht schmal, horizontal. Recent und Tertiär. *S. Passyana* Desh. (Eocän).

Corbulomya Nyst (*Lentidium* Jan). Quer oval, zusammengedrückt, ungleichklappig, geschlossen; rechte Klappe grösser als die linke, mit einem dreieckigen kräftigen Schlosszahn und dahinter mit einer schmalen, aber tiefen Grube, welche in der Regel einen Einschnitt am Schlossrand bildet. Linke Schale mit 2 durch eine grosse Grube geschiedenen, ungleichen Zähnen, wovon der grössere gefurcht ist. Band innerlich in der Grube der rechten und in der Furche des grossen Zahnes der linken Klappe befestigt. Mantelbucht kaum angedeutet. Eocän bis jetzt. *C. complanata* Sow. (Eocän), *C. triangula* Nyst (Oligocän).

Corbula Brug. (*Aloides* Megerle, *Erodina* Daudin, *Agina* Turton, *Pachydon* Gabb, *Anisorhynchus* Conr., *Bothrocorbula* Gabb) (Fig. 191. 192). Sch. oval, meist klein, höckerig, gewölbt, geschlossen, sehr ungleichklappig; linke Klappe kleiner, vorn gerundet, hinten abgestutzt, rechte hoch gewölbt; Wirbel vorragend; Oberfläche concentrisch gestreift oder gefurcht. Schlossrand der rechten Schale mit einem grossen Zahn und dahinter mit einer tiefen Grube, in welche

sich ein starker abgeplatteter Fortsatz des linken Schlossrandes zur Befestigung des innerlichen Bandes einfügt. Mantelbucht schwach. Zahlreiche fossile und recente Arten; die letzteren leben theils im Meer, theils an Flussmündungen oder Aestuarien.

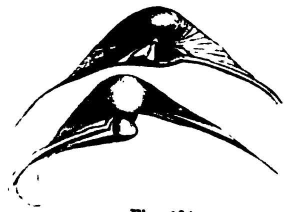


Fig. 191.
Corbula gallica Lam.
Grobkalk. Damery. Schloss in nat. Gr.



Fig. 192.
a *Corbula carinata* Duj. Miocän. Pötzleinsdorf bei Wien.
b *Corbula angustata* Sow. Kreide. Gosau.

Als *Potamomya* Hinds (*Azara* d'Orb.) werden solche brakische Formen bezeichnet, welche in der rechten Schale ausser dem Hauptzahn noch einen schwachen Hinterzahn besitzen und mit dunkelgrüner oder brauner Epidermis überzogen sind. Fossile *Corbula*-Arten kennt man bereits aus der Trias; sie werden sehr häufig in der Kreide und im Tertiär.

Corbulamella Meek u. Hayden. Wie *Corbula*, jedoch der hintere Muskel auf einem vorragenden, verlängerten löffelförmigen Fortsatz des Randes befestigt. Kreide. Nordamerika. *C. gregaria* M. H.

Eucharis Récluz (*Basterotia* Ch. Mayer). Fast gleichklappig, ringsum geschlossen; Wirbel eingekrümmt; Schloss in der rechten Schale mit einem kräftigen Zahn, in der linken mit zwei, wovon der hintere nur schwach entwickelt ist. Hinter den Wirbeln sind Bandnymphen vorhanden. Manteleindruck einfach. Recent und Miocän.

Pleurodesma Hoernes. Miocän. 1 Art.

? *Corburella* Lycett. Sch. gleichklappig, dünn, gewölbt, hinten verschmälert und klaffend, Vorderseite gerundet; Schloss jederseits mit einem kleinen Zahn und davor einem leistenförmigen Vorsprung. Dogger (vielleicht identisch mit *Neaera*).

Sphenìopsis Sandberger. Sch. keilförmig, fast gleichklappig, hinten geschnäbelt und klaffend. Linke Klappe zahnlos, nur mit innerlicher Bandgrube, rechte Klappe mit einem vorderen Zahn und einem leistenförmigen Hinterzahn. Oligocän und Pliocän.

? *Neaeromya* Gabb. Tertiär. St. Domingo.

Neaera Gray (*Cuspidaria* Nardo, *Sphena* d'Orb., *Cardiomya* und *Rhinomya* Adams) (Fig. 193). Kugelig oder quer oval, klein, sehr dünn, etwas ungleichklappig; Hinterseite verschmälert, häufig in einen Schnabel ausgezogen, klaffend; Wirbel vorragend, innerlich durch eine schräge Leiste, welche den hinteren Muskel begrenzt, gestützt. Schlossrand jederseits mit einem schiefen, bald löffelförmigen, bald schmalen länglichen Fortsatz, welcher das innerliche Ligament trägt; dieses umschliesst ein kleines Knöchelchen. Der rechte Schlossrand trägt einen kräftigen hinteren Seitenzahn, dem links eine schwache Schwiele entspricht. Muskeleindrücke gross. Mantelbucht seicht. Die ältesten fossilen

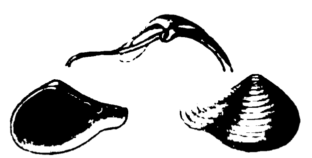


Fig. 193.
Neaera cuspidata Olivi.
Miocän. Baden bei Wien. (Nat. Gr.)

Arten im oberen Jura (*N. Fontannei* Loriol, *N. Picteti* Zitt.); in der Kreide ca. 15 Arten; etwa ebensoviel tertiär und ca. 24 recent.

Taeniodon Dunker (Palaeontographica I, 179). Sch. dünn, klein, quer, gleichklappig, geschlossen. Rechte Klappe unter dem Wirbel mit einer nach vorn gerichteten schwieligen Verdickung, linke mit einem leistenförmigen Zahn, der sich oben etwas auswärts biegt, wodurch eine rinnenartige Vertiefung entsteht, die einen Theil des Ligamentes aufnimmt, das halb innerlich, halb äusserlich war. Seitenzähne fehlen. Lias. *T. ellipticus* Dunk.

Pteromya Moore (Quart. journ. 1861. XVII, 505). Rhät.

? *Dorsomya* Ryckholt (1852. Mélanges pal. p. 17). Kohlenkalk.

42. Familie. Gastrochaenidae. Gray.[1])

Schale dünn, gleichklappig, vorn klaffend. Schlosszähne rudimentär oder fehlend. Band äusserlich, sehr klein. In der Regel bauen sich die Thiere eine kalkige Röhre, in welcher die Schalen frei liegen oder auch mit derselben verwachsen.

Diese bohrenden, in Felsen, Muscheln, Korallen oder in Schlamm oder Sand steckenden Muscheln haben den Mantel bis auf eine enge vordere Oeffnung für den kleinen spitzen Fuss geschlossen. Die langen Siphonen sind vollständig verwachsen.

Weder die fossilen noch die recenten Gattungen zeichnen sich durch besondere Häufigkeit oder grossen Artenreichthum aus; erstere beginnen in der Trias; ihre stärkste Verbreitung ist im Tertiär.

Gastrochaena Spengler (*Rocellaria* Fleuriau de Bellevue, *Rupellaria* Ag., *Roxellaria* Mke., *Spengleria* Tryon) (Fig. 194. 195). Frei, gleichklappig, keilförmig, vorn weit klaffend, sehr ungleichseitig; Wirbel am vorderen Ende. Schloss linear, zahnlos. Band äusserlich, verlängert. Mantel- und Muskeleindrücke schwach; Mantelbucht tief. Die Gastrochaenen leben im Innern von Muschelschalen, Korallen oder Steinen; ihre birnförmigen, keulenförmigen oder cylindrischen Röhren sind vorn geschlossen, hinten geöffnet, etwas verschmälert und ragen nur wenig aus der Höhlung hervor. Mit Schlamm erfüllte fossile Gastrochaenen-Röhren, die nicht selten im Innern noch die dünnen Schalen enthalten, sind den ausgefüllten Bohrgängen von *Lithodomus* sehr ähnlich; beide finden sich am häufigsten in alten Strandbildungen, woselbst Geschiebe oder dicke Muscheln zuweilen ganz von diesen Bohrlöchern erfüllt sind (Molasse von Dischingen und St. Gallen).



Fig. 194. *Gastrochaena angusta* Desh. Eocän (Sables moyens). Valmandois bei Paris.

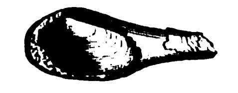


Fig. 195. *Gastrochaena Deslongchampsei* Laube. Dogger. Balin bei Krakau. Steinkern einer Röhre mit eingeschlossener Schale (nat. Gr.).

Fistulana Brug. (*Gastrochaena* Adams, *Chaena* p. p. Retzius, *Cucurbitula* Gould). Sch. frei, sehr schmal, verlängert, gleichklappig, vorn und am Unter-

[1]) Tryon, Monograph of the family of Gastrochaenidae. Proceed. Philadelphia Acad. nat. sciences 1861 und American Journal of Conchology 1867.

rand weit klaffend; Schloss zahnlos. Die langen, glatten Röhren stecken aufrecht im Sand oder Schlamm und sind am vorderen verdickten Ende geschlossen, am hinteren offen. Ziemlich selten recent und fossil von der Kreide an. *F. tubulosa* Zitt. Kreide. Gosau.

Clavagella Lam. (*Buccodes* Guettard, *Dacosta* Gray) (Fig. 196). Von den zwei unregelmässig eiförmigen Klappen ist die linke fest mit einer kalkigen, stark verlängerten und keulenförmigen Röhre verwachsen, während die rechte frei im Innern derselben liegt. Die Röhre zeigt in der Nähe des offenen Hinterendes häufig kragenförmige Ausstülpungen und am Vorderende einen Kranz oder zahlreiche unregelmässig angeordnete röhrige Stacheln. Gray unterscheidet die Formen mit kurzer Röhre, deren Vorderende stark und unregelmässig erweitert und mit Spalte versehen ist, als *Bryopa*; bei den typischen Clavagellen stehen Stacheln überall längs den Rändern der Schalen, wo dieselben mit der Röhre in Berührung kommen, während bei *Stirpulina* Stol. am Vorderende der Röhre eine Querspalte und ein einfacher Kranz von Stacheln vorhanden sind. Kreide, Tertiär und Recent, überall ziemlich selten.



Fig. 196. *Clavagella (Stirpulina) Caillati* Desh. Eocän. Grignon. (Nach Deshayes.)

Aspergillum Lam. (*Brechites* Guettard, *Arytaena* Oken, *Clepsydra* Schum., *Humphreya* Gray, *Warnea* Gray, *Foegia* Gray, *Penicillus* Gray). Die beiden kleinen, rudimentären Schalen sind vollständig in den vorderen Theil einer langen, cylindrischen, nach hinten etwas verengten und offenen Röhre eingewachsen. Das vordere Ende der Röhre bildet eine Scheibe, welche in der Mitte einen Spalt besitzt und ausserdem von zahlreichen röhrigen Oeffnungen durchbohrt ist. Recent und Pliocän.

43. Familie. **Pholadidae.** Leach.

Die vorn weit klaffenden gleichklappigen, kugeligen oder ovalen Muscheln besitzen kein wahres Schloss und kein Ligament, dagegen sind sowohl die Wirbel als auch die klaffende Vorderseite häufig durch accessorische Platten bedeckt. Die Thiere sind mehr oder weniger verlängert, zuweilen wurmförmig; die verwachsenen Mantellappen lassen vorn eine Oeffnung für den kurzen, dicken Fuss frei; die Siphonen sind verwachsen und öfters von kalkigen Röhren umschlossen.

Alle Pholadiden sind Bohrmuscheln, welche sich gerade oder gebogene Höhlungen in Holz, Steine oder fremde Körper graben und diese Röhren häufig mit kalkigen Wandungen bekleiden. Das Bohren wird durch eine drehende Bewegung theils der mit feinen Stacheln und Rauhigkeiten versehenen Schale, theils des mit Kieselkörperchen erfüllten Vordertheils des Körpers bewerkstelligt. Eine ätzende Flüssigkeit, welche nach älterer Annahme zur Herstellung der Röhren verwendet werden sollte, konnte niemals nachgewiesen werden.

Fossile Vertreter dieser Familie, unter denen die Röhren von *Teredo* am häufigsten vorkommen, finden sich in der Tertiär- und Kreideformation häufig, mehr vereinzelt auch in älteren Ablagerungen bis zum Kohlenkalk.

Pholas Lin. (*Cyrtopleura* Tryon, *Gitocentrum* Tryon) (Fig. 197). Sch. quer verlängert, zuweilen fast cylindrisch, vorn und hinten klaffend; Wirbelgegend



Fig. 197.
Pholas Levesquei Watelet. Eocän. Cuise la Mothe.

durch 1—3 accessorische Rückenplatten bedeckt. Im Innern ein löffelförmiger Fortsatz unter den Wirbeln zur Anheftung des Fussmuskels. Die Zahl, Anordnung und Structur der dorsalen Schalenstücke variiren beträchtlich und darnach theilen Gray u. A. die Gattung *Pholas* in eine Anzahl von Subgenera und Genera ein: *Dactylina* Gray, *Barnea* Risso, *Zirphaea* Leach, *Narea* Gray, *Pholadidea* Turton (*Talonella* und *Hatasia* Gray, *Netastomella* Carp.), *Talona* Gray, *Monothyra* Tryon). Alle Pholaden bohren horizontale Löcher in weiches Gestein oder Holz ein und zeichnen sich durch die raspelartige Sculptur des Vordertheils der Schale aus. Fossile Arten sind aus verschiedenen Horizonten der Tertiärformation, jedoch meist nur spärlich bekannt. Auch aus Kreide und Jura werden einige Formen angeführt. Zum Nachweis ehemaliger Strandlinien sind die Bohrlöcher der Pholaden von grosser Wichtigkeit.

Subgenera:

a) *Jouanettia* Desm. (*Pholadopsis* Conrad, *Triomphalia* Sow.). Gehäuse kugelig, die rechte Klappe hinten mit einem schwanzförmigen Anhängsel und etwas über die linke vorragend, vorn weit klaffend und durch eine sehr grosse schildförmige schwielige Platte geschlossen. Unter den Wirbeln eine innerliche Leiste. Recent und Tertiär. *J. semicaudata* Jouanett sp. Miocän.

b) *Parapholas* Conrad. Sch. länglich oval, vorn klaffend und durch eine schwielige Platte geschlossen. Oberfläche concentrisch blättrig, mit 2 diagonalen Furchen vom Wirbel zum Unterrand. Zwei accessorische Platten bedecken die Wirbel- und Schlossregion. Recent und fossil von der Kreide an.

c) *Martesia* Leach (? *Pholameria* Conr., *Penitella* Conr., *Diplothyra* Tryon) (Fig. 198). Sch. quer oval, die klaffende Vorderseite durch eine schwielige, die Wirbel durch eine einfache, schildförmige Platte bedeckt. Die recenten Arten bohren sich in Holz ein. Fossil von der Steinkohlenformation an, auch in Jura (*Pholas recondita* Phill.), Kreide und Tertiär verbreitet. *Pholas aperta*, *elegans*, *conoidea* Desh. (Eocän).

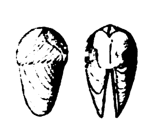


Fig. 198.
Martesia conoidea Desh.
Eocän. Auvers bei Paris. (Nat. Gr.)

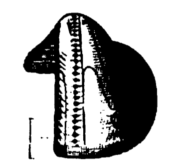


Fig. 199.
Turnus (Xylophagella) elegantulus Meek. Steinkern aus der oberen Kreide von Idaho, Nordamerika (stark vergr., nach Meek).

d) *Turnus* Gabb (*Goniochasma*, *Xylophagella* Meek) (Fig. 199). Sch. quer oval oder kugelig, vorn weit klaffend und schief abgestutzt oder rechtwinklig

ausgeschnitten. Wirbel vorragend, gekrümmt. Oberfläche concentrisch gestreift oder gefurcht mit einer Furche vom Wirbel zum Unterrand, welcher innerlich eine Leiste entspricht; eine zweite innerliche Leiste richtet sich von den Wirbeln schräg nach hinten. Accessorische Klappen unbekannt. Nur fossil in Jura und Kreide. *T. (Teredo) Argonnensis* Buvignier.

Teredo Lin. (*Calobates* Gould, *Teredolites* Desh.) (Fig. 200). Sch. klein, kugelig dreilappig, vorn und hinten weit klaffend; Oberfläche concentrisch gestreift, mit einer Furche vom Wirbel zum Unterrand. Schlossrand gebogen. Im Innern unter den Wirbeln in jeder Klappe ein langer, gekrümmter, schmaler, frei vorragender Fortsatz zur Anheftung des Fussmuskels. Röhren kalkig, subcylindrisch, gekrümmt oder gerade, zuweilen mit inneren Querscheidewänden. Die Siphonen sind an ihrem hinteren Ende mit eigenthümlichen pfeilspitzen- oder griffelähnlichen, bald einfachen, bald gefiederten Anhängseln versehen (vgl. Fig. 200 b. c). Es gibt zahlreiche recente Arten dieser berüchtigten „Schiffsbohrwürmer" in allen Meeren, welche sich in Holz, Schiffe, Hafenpfähle u. s. w. einbohren und oft grosse Verwüstungen anrichten. Die kleinen Schalen liegen frei am vorderen Ende der Röhren. Fossil findet man in der Regel nur die mit erhärtetem Schlamm ausgefüllten Röhren, welche meist in versteinertem Holz vorkommen. Häufig tertiär. Seltener in der Kreide und im Jura; angeblich schon im Kohlenkalk (*T. antiqua* M'Coy). Die Subgenera *Calobates* Gould, *Uperotis* Guett., *Kuphus* Guett. (*Septaria* Desh., *Furcella* Lam.), *Nausitoria* Wright, *Xylotrya* Leach und *Polarthus* Gabb werden vorzugsweise nach der Form und Structur der kalkigen oder hornigen griffelförmigen Anhängsel der Siphonen unterschieden. Da dieselben wegen ihrer Zartheit nur unter den günstigsten Bedingungen fossil überliefert werden können, so haben die genannten Subgenera für den Paläontologen keine praktische Bedeutung.



Fig. 200.
a Schale von *Teredo Norvegica* Spengl, von innen und aussen. Recent. b. c pfeilspitzenartiges Anhängsel der Siphonen. d mit Gestein ausgefüllte Röhren von *Teredo Tournali* Leym. Eocän. Kressenberg.

Xylophaga Turton. Sch. wie *Teredo*, jedoch hinten geschlossen, mit einer innerlichen, vom Wirbel zum Unterrand verlaufenden Rippe; vor den Wirbeln liegt jederseits eine schildförmige accessorische Platte. Die Thiere bohren gewundene Gänge in Holz, scheiden jedoch keine Kalkröhre aus. Recent und Tertiär.

Teredina Lam. Sch. kugelig, wie *Teredo*, jedoch hinten vollständig mit einer dicken kalkigen Röhre verwachsen; auf dem Rücken durch eine accessorische, die Wirbel bedeckende Platte fest verbunden und vorn durch eine zweite ähnliche Platte geschlossen. Unter den Wirbeln ein löffelförmiger Fortsatz. Die Röhre zeigt innerlich zuweilen mehrere Kiele. Eocän. *T. personata* Lam.

Zeitliche Verbreitung der Lamellibranchiaten.

Aus den tabellarischen von H. G. Bronn im Jahre 1862 veröffentlichten Zusammenstellungen ergibt sich eine erhebliche Präponderanz der fossilen Muscheln über die lebenden. Während sich letztere mit 4398 Arten auf 221 Genera vertheilen, kannte Bronn schon im Jahre 1862 nicht weniger als 252 fossile Sippen mit 7250 Species. Ueberblickt man jedoch die numerische Vertheilung der Lamellibranchiaten während der verschiedenen Erdperioden, so ergibt sich eine stetig progressive Entwickelung von der Silurzeit an bis zur Gegenwart.

Obwohl die fossilen Mollusken sicherlich weit unvollständiger bekannt sind als die recenten und obwohl in den zwei letzten Decennien eine beträchtliche Vermehrung unserer Kenntniss der fossilen Muscheln stattgefunden hat, so dürften die nachfolgenden Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs (III. 1. S. 508) entlehnten Zahlen, obwohl sie gegenwärtig erheblich modificirt werden müssten, immerhin auch heute noch ein im Wesentlichen zutreffendes Bild der chronologischen Entwickelung unserer Molluskenclasse darstellen.

Darnach gibt es:

im	Paläolithischen Zeitalter	Mesolithischen Zeitalter	Känolithischen Zeitalter	Jetztzeit
Gattungen	68	154	232	221
Arten	918	3467	2968	4398

In beschränkter Zahl nehmen die Muscheln an der Zusammensetzung der Silurfauna Theil[1]). Bigsby zählt im Ganzen 636 Arten, von denen die meisten der mittleren und oberen Abtheilung der Silurformation angehören. In der unteren Stufe erscheinen die Gattungen: *Pterinea*, *Ambonychia*, *Megambonia*, *Modiolopsis*, *Cyrtodonta (Cypricardites)*, *Ctenodonta*, *Cucullella*, *Anodontopsis*, *Cuneamya* u. a. als die ältesten Repräsentanten der Lamellibranchiaten.

Von der mittleren Silurzeit an bis zum Ende der Devonformation treten nur geringe Veränderungen ein. Die Familien *Aviculidae* mit den Gattungen *Pterinea*, *Posidonomya*, *Ambonychia*, *Anomalodonta*, *Lunulacardium*, die *Prasinidae* mit *Modiolopsis*, *Modiomorpha*,

[1]) Eine vollständige Uebersicht der sehr umfänglichen Literatur über paläolithische Versteinerungen findet sich in F. Roemer's Lethaea palaeozoica S. 98—111. — Verzeichnisse aller bis 1868 resp. 1878 beschriebenen Lamellibranchiaten aus Silur, Devon und Steinkohlenablagerungen mit Literaturnachweis in Bigsby's Thesaurus Siluricus (1868) und Thesaurus devonico-carbonicus (1878). — Ein werthvolles Register der amerikanischen paläozoischen Versteinerungen hat S. A. Miller im Jahre 1877 veröffentlicht.

Ptychodesma, die *Mytilidae* mit *Mytilus*, *Myalina*, die *Arcidae* mit *Cardiola*, *Cyrtodonta*, *Megambonia*, *Cypricardinia*, *Ctenodonta*, *Cytherodon*, die Nuculiden mit *Cucullella*, *Nucula*, *Cleidophorus*, *Leda*, *Palaeoneilo*, die *Astartidae* mit *Pleurophorus*, *Anodontopsis*, *Matheria*, *Mecynodon*, die *Lucinidae* mit *Lucina*, die *Cardiidae* mit *Conocardium*, *Cardiopsis*, *Dexiobia* und *Cardium*, die *Pholadomyidae* mit *Cardiomorpha*, *Edmondia*, *Grammysia*, *Ilionia*, *Sanguinolites*, *Leptodomus*, *Sedgwickia*, *Orthonota*, *Orthodesma* u. a. liefern die bezeichnendsten Leitmuscheln für die zwei ältesten Formationen.

Im Kohlenkalk treten die Aviculiden etwas in den Hintergrund, dagegen erscheinen die Pectiniden mit *Aviculopecten*, *Streblopteria* und *Pecten* in grosser Zahl; die *Limidae* sind spärlich durch *Lima* vertreten, die *Pinnidae* durch *Pinna* und *Aviculopinna*, die *Mytilidae* durch *Mytilus*, *Myalina* und *Anthracoptera*. Von Dimyariern sind namentlich *Arcidae* und *Nuculidae*, ferner die Gattungen *Conocardium*, *Schizodus*, *Cypricardia* und vor Allem die dünnschaligen Pholadomyiden reichlich verbreitet; unter den letzteren zahlreiche Arten von *Allorisma*, *Cardiomorpha*, *Edmondia*, *Sanguinolites*, *Promarcus* u. s. w.

Für die obere productive Steinkohlenformation gelten *Anthracosia* und *Aviculopecten* als wichtige Leitmuscheln.

Die Dyas[1]) ist, wie an allen übrigen Versteinerungen, so auch an Muscheln ziemlich arm. Die wichtigsten hier verbreiteten Gattungen sind: *Schizodus*, *Pseudomonotis*, *Pleurophorus*, *Bakewellia*, *Arca*, *Mytilus*, *Lima*, *Pecten*.

Mit der Trias beginnt eine auffallende Umgestaltung der Lamellibranchiaten. Viele der in früheren Formationen verbreiteten Gattungen verschwinden und an ihre Stelle treten neue Typen, die meist erst in der Jura- und Kreideformation auf den Höhepunkt ihrer Entfaltung gelangen. Verhältnissmässig arm an Gattungen und Arten sind die nordeuropäischen Triasablagerungen[2]), einen etwas grösseren Reichthum liefern gewisse Localitäten in den Alpen, wie St. Cassian[3]), Raibl, der Schlern[4]), Esino in der Lombardei[5]) u. a.

---

[1]) H. B. Geinitz, Die Dyas (1861) und W. King, Monograph of the Permian fossils of England (Palaeontographical Society 1849).

[2]) F. v. Alberti, Ueberblick über die Trias. Stuttgart 1864.

[3]) G. Laube, Die Fauna von St. Cassian. Denkschr. d. Wiener Akad. 1866. Bd. XXV.

[4]) Fr. v. Hauer, Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1857. Bd. XXIV.

[5]) A. Stoppani, Paléontologie Lombarde: vol. I. Les Pétrifications d'Esino. 1858—60; vol. II. Géologie et Paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie. Milano 1860—65.

Bemerkenswerth ist das Auftreten von Monomyariern (*Ostrea, Terquemia, Placunopsis*), die Häufigkeit der Pectiniden und Limiden, sowie die noch immer sehr starke Entwickelung der Heteromyarier (*Gervillia, Avicula, Hoernesia, Cassianella, Monotis, Halobia, Daonella, Perna, Pinna, Mytilus, Modiola, Lithodomus, Myoconcha*). Unter den Dimyariern sind die Asiphoniden bei weitem stärker verbreitet als die Siphoniden, und namentlich spielen die Gattungen *Arca*, *Macrodon*, *Cucullaea*, *Nucula*, *Leda, Myophoria, Trigonodus* und *Anoplophora* eine wichtige Rolle. Unter den Siphoniden überwiegen die *Integripalliata*, wie *Astarte*, *Cardita*, *Cypricardia, Pachycardia, Megalodon, Lucina, Fimbria, Sphaeriola* und *Cardium*; von Sinupalliaten sind nur wenige Gattungen wie *Corbula*, *Solen*, ? *Thracia*, *Homomya*, *Pleuromya*, ? *Glycimeris* und ? *Anatina* namhaft zu machen.

Ein bedeutender Aufschwung der *Lamellibranchiata* findet in der Juraformation statt.

Unter den *Monomyaria* gewinnen die Gattungen *Ostrea*, *Gryphaea* und *Exogyra* eine ausserordentliche Verbreitung; wenig zahlreich sind die Arten von *Anomia*, *Placunopsis* und *Terquemia*; dagegen erheben sich *Lima*, *Plagiostoma*, *Limatula*, *Ctenostreon*, *Limea* und *Hinnites* auf den Höhepunkt ihres Formenreichthums, und auch die Pectiniden spielen bereits eine wichtige Rolle. Unter den *Heteromyaria* besitzen die Aviculiden zwar nicht mehr die Bedeutung wie im paläolithischen Zeitalter, aber noch immer zeichnen sich die Gattungen *Avicula*, *Pseudomonotis*, *Posidonomya* und *Gervillia* durch Artenreichthum aus. In aufsteigender Entwickelung sind *Aucella, Inoceramus, Perna, Eligmus, Mytilus, Modiola, Lithophagus, Pachymytilus, Septifer, Myoconcha, Hippopodium, Pinna* und *Trichites*. Unter den gleichmuskligen Asiphoniden entfalten die *Arcidae* und *Nuculidae* noch immer eine grosse Formenfülle; bei den Trigoniden ist an Stelle der triasischen *Myophoria* die Gattung *Trigonia*, bei den Cardiniiden an Stelle von *Anoplophora* die Gattung *Cardinia* getreten. Wie in der Trias überwiegen auch im Jura die Siphoniden mit einfachem ganzem Manteleindruck (*Integripalliata*); so sind die *Astartidae* durch *Opis*, *Astarte* und *Cardita* nebst ihren Subgenera vertreten; unter den Megalodonten dauern einige *Megalodon*-Arten fort und *Pachyrisma* tritt neu hinzu. Im oberen Jura spielt die Gattung *Diceras* als ältester Repräsentant der *Chamidae* eine wichtige Rolle; unter den *Lucinidae* sind *Lucina*, *Corbicella*, *Fimbria*, *Sphaera*, *Unicardium* und *Tancredia*, unter den Cardiiden *Cardium* und *Protocardia*, unter den *Cyprinidae* *Cyprina*, *Anisocardia* und *Isocardia* durch zahlreiche Arten vertreten. Von Sinupalliaten erscheinen einige wenige *Veneridae*, ferner die Gattungen *Isodonta, Tellina*, *Quenstedtia* und vielleicht schon ? *Gari* aus den Familien

der *Donacidae* und *Tellinidae*. Die *Solenidae* finden sich spärlich, wie in der Trias, dagegen nehmen die Pholadomyiden (*Pholadomya, Goniomya, Homomya, Pleuromya, Mactromya, Gresslya, Ceromya*) und Anatiniden (*Anatina* und *Thracia*) in ganz hervorragender Weise Antheil an der jurassischen Muschelfauna. Spärlicher treten die Gattungen *Mactra, Corbula, Neaera* und *Teredo* auf.

Aus der reichen Literatur über fossile jurassische Lamellibranchiaten mögen neben den älteren Sammelwerken von Sowerby, Goldfuss, Schlotheim, Zieten, Phillips und A. Roemer besonders hervorgehoben werden die Werke von Agassiz[1]), Quenstedt[2]), Oppel[3]), Morris u. Lycett[4]), Buvignier[5]), Terquem[6]), Chapuis u. Dewalque[7]), Laube[8]), Dollfuss[9]), Thurmann u. Etallon[10]), Loriol[11]).

Während die ältere Abtheilung der Kreideformation bezüglich der Lamellibranchiaten noch in vieler Hinsicht mit dem oberen Jura übereinstimmt und hauptsächlich durch das reichliche Vorkommen gewisser Chamiden aus den Gattungen *Requienia* und *Monopleura*, sowie durch das Erscheinen der ersten Rudisten (*Sphaerulites*), der Gattungen *Vola* und *Unio* und durch die starke Entwickelung der Exogyren zuweilen ein abweichendes Gepräge erhält, tritt mit der Cenomanstufe eine bemerkens-

---

[1]) L. Agassiz, Études critiques sur les Mollusques fossiles. Neufchâtel 1840—45.

[2]) F. A. Quenstedt, Der Jura. Tübingen 1858.

[3]) A. Oppel, Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. 1856—58.

[4]) Morris and Lycett, A Monograph of the Mollusca of the Great Oolite. Palaeontographical Society 1850 u. 54 nebst Supplement von Lycett, ebd. 1863.

[5]) A. Buvignier, Atlas de la Statistique géologique etc. du Département de la Meuse. 1852.

[6]) Chapuis et Dewalque, Description des fossiles des terrains secondaires de Luxembourg. 1852.

[7]) M. O. Terquem, Paléontologie de la formation liasique de Luxembourg et de Hettange (Moselle). Mém. Soc. géol. de France vol. V. 1855. — Terquem et Piette, Le Lias inférieur de l'Est de la France. Ibid. 2e sér. vol. VIII. 1865.

[8]) G. Laube, Die Bivalven des braunen Jura von Balin. Denkschr. d. Wiener Akad. 1867. Bd. XXVII.

[9]) Dollfuss, La Faune Kimméridienne du Cap de la Hêve. 1863.

[10]) Thurman u. Etallon, Lethaea Bruntrutana. Denkschr. d. schweizerischen naturf. Gesellschaft 1861—64.

[11]) Loriol et Cotteau, Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien du Département de l'Yonne. 1868. — Loriol et Pellat, Monogr. paléont. et géol. de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer. Paris 1867; Monogr. paléont. et géol. des étages supér. de la formation jurass. des environs de Boulogne-sur-Mer. Suppl. 2 parties. Paris 1874. 75. — Loriol, Royer et Tombeck, Descr. géol. et paléont. des étages jurass. supér. de la Haute-Marne. Paris 1872.

werthe Veränderung ein. Die Rudisten und Chamiden nehmen nunmehr, wenigsten im südlichen Europa, Nordafrika und Kleinasien, ihren Rang als leitende Versteinerungen ein; neben ihnen erlangen die Austern ihren grössten Formenreichthum; unter den Pectiniden sind *Vola*, unter den Aviculiden *Inoceramus* Charaktertypen der Kreidefauna. Die meisten bereits in der Juraformation erwähnten Integripalliaten (mit Ausnahme von *Megalodon*, *Diceras*, *Corbicella*, *Tancredia* und einigen anderen) dauern in ungeschwächter Stärke fort, einzelne wie die *Cyprinidae*, *Cyrenidae*, *Astartidae* und *Crassatellidae* gewinnen an Artenzahl; bezeichnend ist ferner die stärkere Entwickelung gewisser Sinupalliaten, wie der *Veneridae*, *Tellinidae*, *Solenidae*, *Glycimeridae*, *Gastrochaenidae* und *Pholadidae*.

Aus der reichen Literatur sind in erster Linie die fundamentalen Werke von A. d'Orbigny[1]), Pictet[2]) und Stoliczka (vgl. S. 1) zu nennen. Ausserdem liefern Beiträge zur Kenntniss der Kreide-Lamellibranchiaten die Schriften von A. Roemer[3]), Geinitz[4]), Reuss[5]), Coquand[6]), Loriol[7]), Zittel[8]), Favre[9]), Meek[10]), F. Roemer[11]), Gabb[12]), White[13]) u. A.

---

[1]) A. d'Orbigny, Prodrome de paléont. stratigraphique universelle vol. II. 1850; Paléontologie francaise. Terrains crétacés vol. III u. IV. 1843 u. 47.

[2]) Pictet et Campiche, Description des Fossiles du terrain crétacé de Ste.-Croix vol. III u. IV. Genève 1864—71. — Pictet et Renevier, Description des Fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhône et des environs de Ste.-Croix. Genève 1854—58. — Pictet et Roux, Description des Mollusques fossiles dans les grès verts des environs de Genève. 4 livraisons. Genève 1847—53.

[3]) A. Roemer, Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. 1839.

[4]) H. B. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefacten d. sächs.-böhm. Kreidegebirges. N. A. Leipzig 1850; Das Elbthalgebirge in Sachsen. Palaeontographica Bd. XX, 1. 2.

[5]) E. A. Reuss, Die Versteinerungen d. böhm. Kreideformation. Stuttgart 1845. 46.

[6]) H. Coquand, Description géologique de la Province de Constantine. Mem. Soc. géol. de France 2e sér. vol. V; Géologie et Paléontologie de la region Sud de la Province de Constantine. 1862; Monographie paléont. de l'étage aptien de l'Espagne. 1866.

[7]) P. de Loriol, Description des animaux invertébrés fossiles dans l'étage néocomien moyen du Mont Salève. Genève 1861—63.

[8]) K. A. Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde. Denkschr. der k. k. Akad. d. Wissensch. 1865—66. Bd. XXV.

[9]) E. Favre, Description des Mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg. Genève 1869.

[10]) A. Meek, Report on the invertebrate cretaceous and tertiary fossils of the upper Missouri Country. U. S. geological survey of the territories 1876. vol. IX; id. in Clarence King U. S. geological exploration of the 40th parallel vol. IV. 1877.

[11]) F. Roemer, Die Kreidebildungen von Texas. 1852.

[12]) W. Gabb, Synopsis of the Mollusca of the cretaceous formation. 1861; Geological survey of California. Paleontology vol. I. 1864.

[13]) A. White, Contributions to Paleontology. 12th annual report of the U. S. geological survey. 1880.

Während der Tertiärformation tritt eine successive Annäherung an die Verhältnisse der Jetztzeit ein. Im Eocän macht sich auch die starke Entwickelung der eigentlichen Austern (mit Ausschluss von *Exogyra* und *Gryphaea*), gewisser Dimyarier wie *Vulsella*, *Anomia*, *Carolia*, *Perna* u. a., ferner der Crassatelliden und einzelner Gattungen der Myiden wie *Sphenia*, *Corbulomya* geltend, während im Gegensatz zur Kreideformation die Rudisten vollständig erloschen und die einst so zahlreichen Pholadomyiden bereits auf eine einzige Gattung (*Pholadomya*) zurückgegangen sind.

Im Allgemeinen befinden sich in der Tertiärzeit die Monomyarier, welche im mesolithischen Zeitalter noch 27 % aller Lamellibranchiaten ausmachten, sowie die Heteromyarier im Rückgang; die übrigen Asiphoniden haben gleichfalls ihren Höhepunkt überschritten, dagegen nehmen bei den Siphoniden die Sinupalliaten beständig an Formenreichthum zu. Unter den Familien, deren ausschliessliche oder Hauptverbreitung in der Tertiär- und Jetztzeit liegt, sind zu nennen: die *Verticordiidae*, *Tridacnidae*, *Galeommidae*, *Erycinidae*, *Petricolidae*, *Donacidae*, *Scrobiculariidae*, *Paphiidae*, *Solenidae*, *Mactridae*, *Myidae*, *Gastrochaenidae* und *Pholadidae*.

Mit der Zunahme der recenten Genera in den verschiedenen Stufen der Tertiärzeit tritt gleichzeitig auch eine allmähliche Anpassung an die gegenwärtigen geographischen Verbreitungsgebiete ein. Während z. B. für die eocänen Muscheln in Europa analoge Formen eher in den indischen und pacifischen Meeren gesucht werden müssen, schliessen sich die miocänen und namentlich die pliocänen Arten überall auf das innigste an die in den nächstgelegenen Meeren gegenwärtig verbreiteten Typen an.

Bezeichnend für die Tertiärzeit ist auch die starke Entwickelung der Süsswassermuscheln; wenn man von den etwas zweifelhaften Anthracosien der Steinkohlenzeit, den Unioninen der Trias und den Cyrenen des oberen Jura absieht, so erscheinen unzweifelhafte Süsswassermuscheln in grösserer Zahl erst in der Wälderstufe, erreichen jedoch in der Kreideformation noch keine sonderlich reiche Entwickelung. Mit der Tertiärformation nimmt die Artenzahl in beträchtlicherem Maasse zu, ohne jedoch den Formenreichthum der Gegenwart in den Hauptgattungen (*Unio*, *Anodonta*, *Sphaerium*) zu erreichen[1].

Zu den wichtigeren Monographieen für tertiäre Lamellibranchiaten gehören, und zwar für Eocän die Werke von Deshayes (vgl. S. 1)

[1]) Fr. Sandberger, Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1875.

und S. Wood[1]), für Oligocän von Nyst[2]), Sandberger[3]), Koenen[4]), Speyer[5]), für Miocän von Basterot[6]), Dujardin[7]), Grateloup[8]), Hoernes[9]), Martin[10]), Meek (vgl. S. 144), für Pliocän von Brocchi[11]), Philippi[12]), S. Wood[13]).

Für eine künftige Stammesgeschichte der Lamellibranchiaten liegt zwar bereits ein reiches paläontologisches Material vor, allein noch ist dasselbe viel zu unvollständig, um über die phylogenetischen Beziehungen der ganzen Classe zu den übrigen Abtheilungen des Thierreichs oder auch nur über den genetischen Zusammenhang der einzelnen Ordnungen und Familien Aufschluss zu gewähren.

Man nimmt in der Regel an, dass die Muschelthiere aus den Würmern hervorgegangen sind: ob aus den Amphineuren, wie Jhering meint, oder aus einer anderen Gruppe dürfte nur auf ontogenetischem und morphologischem Wege zu entscheiden sein. Unter den übrigen Mollusken nehmen die Lamellibranchiaten eine isolirte Stellung ein. Sie haben noch am meisten Beziehungen zu den Brachiopoden, aber immerhin zeigen sich in der Organisation der Thiere und der Schalen so erhebliche Verschiedenheiten, dass bis jetzt keine Formen bekannt geworden sind, über deren Zutheilung zur einen oder anderen Classe sich Zweifel erhoben hätten.

Wenn schon Lamellibranchiaten in den tiefsten fossilführenden Ablagerungen in vielen Gegenden noch fehlen, so erscheinen sie doch allenthalben im unteren Silur. Als die ältesten Familien können die Aviculiden, Nuculiden und Arciden bezeichnet werden. Die Monomyarier

---

[1]) S. V. Wood, A monograph of the Eocene Mollusca or description of Shells from the older tertiaries of England. P. II. Bivalves. With 7 plates. London (Palaeontographical Society) 1861. 64. 70.

[2]) Nyst, Coquilles et polypiers fossiles de Belgique. 1843.

[3]) Fr. Sandberger, Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesb. 1860—63.

[4]) Koenen, Das marine Mittel-Oligocän Norddeutschlands. 1867. 68. I. II. Palaeontographica Bd. XVI.

[5]) O. Speyer, Die Tertiärfauna von Söllingen bei Jerxheim in Braunschweig. Kassel 1864. (Palaeontographica Bd. IX.)

[6]) Basterot, Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux. 1825.

[7]) Dujardin, Mém. sur les couches du sol en Touraine (Mém Soc. géol. de France II. 1837).

[8]) Grateloup, Catalogue zoologique des débris fossiles du bassin de Gironde. 1838; Atlas. Conchyliologie fossiles des terrains tertiaires etc. 1840.

[9]) Rud. Hoernes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien Bd. II. 1870.

[10]) K. Martin, Die Tertiärschichten auf Java. 1879. 80.

[11]) Brocchi, Conchiologia fossile subappenina vol. II. 1814.

[12]) R. A. Philippi, Enumeratio Molluscorum Siciliae. 1844.

[13]) S. Wood, Monograph of the Crag Mollusca. Palaeontographical Society 1851. 56.

haben sich, wie dies Jhering auch auf morphologischem Wege nachzuweisen versuchte, wahrscheinlich als besonderer Seitenzweig aus den Aviculiden entwickelt, was ihr verspätetes Auftreten in paläolithischen, zum Theil sogar erst mesolithischen Ablagerungen erklärte. Im Allgemeinen nehmen die Dimyarier durch grössere Differenzirung einen höheren Rang im Systeme ein als die Heteromyarier und Monomyarier, und unter den Zweimusklern sind die Sinupalliaten wieder vollkommener als die Integripalliaten.

In dieser Reihenfolge erfolgt auch im grossen Ganzen die Entwickelung der verschiedenen Gruppen. Zuerst erhebt sich die älteste, die der Heteromyarier, noch im paläolithischen Zeitalter auf ihren Höhepunkt, hält sich in Trias und Jura noch nahezu in gleicher Stärke, nimmt aber von der Kreideformation an stetig an Formenreichthum ab. Betrachtet man die Monomyarier als einen selbständigen Seitenzweig der Dimyarier, so gelangen die Pectiniden zuerst, etwas später die Limiden und Ostreiden zur vollen Entfaltung, um erst in der Tertiärzeit mit verminderter Stärke ihre niedergehende Bewegung zu beginnen.

Während der ganzen paläolithischen und mesolithischen Periode behalten die Integripalliaten unter den Gleichmusklern das Uebergewicht und nur eine einzige, gegenwärtig auf die Gattung *Pholadomya* reducirte Familie der *Sinupalliata* besitzt ihre ersten Vorläufer schon in der Silurformation. Vom phylogenetischen Standpunkt ist übrigens die Thatsache von Interesse, dass fast alle paläolithischen Vertreter der Pholadomyiden zwar in allen wesentlichen Merkmalen der Schale mit den späteren Gattungen übereinstimmen, aber noch einfachen Manteleindruck besitzen. Erst in der Trias und Jurazeit bekunden die Schalen von *Pleuromya, Gresslya, Homomya* u. s. w. durch eine tiefe Mantelbucht die Anwesenheit zurückziehbarer Siphonen.

Abgesehen von wenigen Ausnahmen gehen die Integripalliaten den Sinupalliaten voraus; während die ersteren in Jura und Kreide ihre Hauptentwickelung erreichen, fangen die letzteren eigentlich erst im Jura an und entfalten ihre grösste Formenfülle in der Tertiär- und Jetztzeit. Man will ferner wahrgenommen haben, dass die ältesten Muscheln dünnschalig und wenig verziert und dass Schlosszähne, wie Muskeln und Manteleindrücke bei ihnen schwach entwickelt zu sein pflegen; doch gibt es in dieser Hinsicht zu viele Ausnahmen, als dass der Satz als Regel aufgestellt werden dürfte.

In welchem genetischen Zusammenhang die einzelnen Familien zu einander stehen, lässt sich zwar hin und wieder ahnen, sehr selten aber beweisen. So ist es wahrscheinlich, dass die Nayadiden aus den Cardiniiden, die Chamiden aus den Megalodontiden, die Rudisten aus den Chamiden,

die Veneriden aus den Cypriniden, die Crassatelliden aus den Astartiden hervorgegangen sind; aber wenn sich auch eine Anzahl von Familien in enger verknüpfte genealogische Gruppen bringen lassen, so fehlen uns doch in den meisten Fällen die weiteren Anschlüsse, und darum ist es bis heute noch nicht gelungen, einen befriedigenden Stammbaum der Lamellibranchiaten herzustellen.

Für eine successive Transmutation der Arten liefern die Monographieen von Lycett über *Trigonia*, von Moesch über *Pholadomya*, von R. Hoernes über *Megalodon*, sowie die Untersuchungen von Ch. Mayer[1]) über die tertiären Mactriden, Pholadomyiden, Glycimeriden und Arciden mancherlei gewichtige Anhaltspunkte.

Wie bei den Brachiopoden und Bryozoen gibt es auch unter den Muscheln Gattungen von ausserordentlicher Langlebigkeit, die ohne wesentliche Veränderungen von der Silur- oder Devonzeit bis in die Gegenwart fortdauern (*Pecten*, *Mytilus*, *Avicula*, *Nucula*). Diesen persistenten Typen stehen dann wieder andere gegenüber, die auf eine Formation (*Rudistae*), oder sogar nur auf eine einzige Formationsgruppe (*Hippurites*) beschränkt sind. Eine geringere verticale Verbreitung besitzen die Arten; wenige überschreiten die Grenzen zweier Formationen, dagegen überdauern viele mehrere Stufen ein und derselben Formation, ohne sich wesentlich zu modificiren.

Der Charakter einer fossilen Lamellibranchiatenfauna wird übrigens weniger durch einzelne specifische Gattungen oder Arten, als vielmehr durch die Combination gewisser Sippen und durch das numerische Verhältniss der vorhandenen Species bestimmt.

In dieser Hinsicht ist es von Interesse, dass die Muschelthiere in der paläolithischen Periode etwa ein Viertheil, in der Jura- und Kreideformation ungefähr die Hälfte, in der Tertiärzeit den dritten Theil sämmtlicher Mollusken ausmachen.

---

[1]) Catalogue systematique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires au Musée fédéral de Zurich 1867—70.

2. Classe. **Glossophora. Schnecken.**[1])

(*Gastropoda* Cuv., *Cephalophora* Carus.)

Die vielgestaltigen, im Meer, Süsswasser und auf dem Festland verbreiteten beschalten oder nackten Mollusken, welche unter der populären Bezeichnung Schnecken zusammengefasst werden, haben verschiedene Namen erhalten. Cuvier schlug dafür zuerst die Bezeichnung *Gastropoda* (Bauchfüsser) vor, schloss jedoch die *Pteropoden* als gleichwerthige Gruppe davon aus; der Name *Gastropoda* wurde später noch weiter eingeschränkt; man erkannte, dass neben den *Pteropoden* auch die *Scaphopoda*, *Heteropoda* und *Placophora* namhafte Verschiedenheiten von den typischen Schnecken aufweisen. Da jedoch alle diese Gruppen durch eine Reihe wichtiger Merkmale enger mit einander verbunden sind, als mit den übrigen Classen der Mollusken, so bedurfte es einer gemeinsamen Bezeichnung; als solche wurden vorgeschlagen: von Kölliker *Limaces*, von Blainville *Paracephalophora*, von Carus und Gerstaecker *Cephalophora*, von P. Fischer *Glossophora*. Der letztgenannte Name bezieht sich auf eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten dieser Thiere und ist auch glücklicher gebildet, als der Ausdruck *Cephalophora*, den Blainville schon früher für die Classe der *Cephalopoda* verwendet hatte.

Alle Schnecken (*Glossophoren*) besitzen im Gegensatz zu den Lamellibranchiaten einen mehr oder minder deutlich gesonderten Kopf und

---

[1]) Literatur.

Für Werke allgemeinern Inhalts vgl. Bd. I. 1 S. 571 und Bd. I. 2 S. 1. Ausserdem sind zu nennen:

Fischer, P. Manuel de Conchyliologie ou histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles. Paris 1881, 1882. (Bis jetzt 2 Lieferungen erschienen.)

Jhering, H. v. Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.

d'Orbigny, Alc. Paléontologie française. Terrains Crétacés. vol. II. 1842—1843.
— Terrains jurassiques. Vol. II 1850 und Fortsetzung vol. III von Piette 1867—1882.

Quenstedt, F. A. Petrefactenkunde Deutschlands. Bd. VII. Gasteropoden. 1881.

Sandberger, Frid. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

Stoliczka, Ferd. Cretaceous fauna of southern India. Vol. II. Gastropoda Mem. geol. survey of East India 1868.

Troschel, H. Das Gebiss der Schnecken. Bd. I und II. Berlin 1856—1878.

Tryon, G. W. Manuel of Conchology. Philadelphia 1879—1882. (2 Bände erschienen.)

Für Special-Literatur über fossile Faunen vgl. Abschnitt über zeitliche Verbreitung.

stets eine wohlentwickelte Zunge, (γλῶσσα) die meist mit einer Reibplatte (*Radula*) bewaffnet ist. Ausser den Mundwerkzeugen befinden sich die wichtigsten Sinnes-Organe (Augen, Fühler, Gehörblasen) und das Schlundganglion am Kopf. Die Unterseite des Rumpfes wird meist von einem söhligen, breiten, zuweilen scheibenförmigen Kriechfuss gebildet, der zuweilen auch (*Pteropoden*, *Heteropoden*, *Scaphopoden*) zu einem Schwimm- oder Grab-Organ umgestaltet ist und dann nach Form und Lage grosse Veränderungen erleidet. Auf der Rückseite bedeckt eine sehr selten verkümmerte ungetheilte vorragende Hautfalte, der Mantel, die Höhlung, worin die Athmungsorgane liegen. Die eigentlichen Eingeweide (Ernährungsorgane, Gefässsystem und Genitalien) befinden sich im hinteren Theil des Rumpfes.

Ist eine Schale vorhanden, so besteht dieselbe niemals aus zwei gleichen oder ähnlichen Klappen, sondern entweder aus einem, ausnahmsweise (*Placophora*) auch aus mehreren Stücken. Ein horniger oder kalkiger Deckel dient häufig zum Verschliessen der Schale, in welche sich das Thier ganz oder theilweise zurückziehen kann.

Organisation des Thieres.

Die Mehrzahl der Glossophoren sind unsymmetrische Thiere. Mit Ausnahme der *Scaphopoden* trägt das vordere Ende des Körpers einen wohl differenzirten mit Fühlern und Augen besetzten Kopf. Die Schale wird von der schleimigen Oberhaut des Mantels abgeschieden und bedeckt sowohl diesen als auch den Eingeweidesack. Die Verbindung des Thieres wird durch einen besonderen Muskel bewerkstelligt, welcher sich bei den gedrehten Schalen an der Spindel, bei den napfförmigen an der Innenwand anheftet.

Das Nervensystem besteht aus drei durch Verbindungsstränge (Comissuren) vereinigten Paaren von Ganglienknoten (Schlund- oder Cerebralganglion, Fussganglion und Visceralganglion), von denen die feineren Nervenäste entspringen. In der Lage und Verbindung dieser drei Hauptganglienpaare zeigen sich grosse Abweichungen, so dass Jhering diese Verhältnisse vorwiegend für die Systematik zu verwerthen suchte.

Augen fehlen nur bei wenigen Schnecken (*Scaphopoden* und *Placophoren*); sie stehen in der Regel an der Spitze oder auf besonderen Stielen am Grunde der am Kopf befindlichen Fühler, die gleichzeitig als Tastorgane fungiren. Zum Tasten dienen übrigens neben den 2 — 4 Kopffühlern zahlreiche, über die gesammte Oberfläche und namentlich am Mantel und Fussrand angehäufte Borstenhaare. Die beiden Gehörblasen stehen in der Regel mit dem Fussganglion in Verbindung.

Als Bewegungsorgan dient bei den eigentlichen *Gastropoden* ein muskulöser fleischiger Kriechfuss, dessen horizontale Sohle zuweilen eine

grosse Ausdehnung erlangt; manche Formen vermögen durch kräftige Contraction des Fusses zu springen (*Strombidae*). Bei den *Heteropoden* wandelt sich der Kriechfuss in eine verticale, seitlich zusammengepresste Schwimmflosse um, bei den *Pteropoden* ist er durch zwei flügelartige Anhänge ersetzt und bei den *Scaphopoden* erinnert das schaufelartige Graborgan an den muskulösen Fuss der Lamellibranchiaten.

Ein sehr charakteristisches Merkmal der Glossophoren liefert die eigenthümliche Bewaffnung des Mundes. Dieselbe besteht theils aus zwei zuweilen verschmolzenen kieferähnlichen hornigen Platten an der oberen Schlundwand, theils aus einem zungenartigen Wulst im Boden der Mundhöhle, dessen Oberfläche fast immer mit einer chitinösen durchscheinenden Reibplatte bekleidet ist. Diese schmale Reibplatte (*Radula*, Odontophore) hat meist eine beträchtliche Länge und ist mit zahllosen in regelmässigen Querreihen geordneten, winzigen Zähnchen oder Häkchen besetzt. In der Regel besteht jede Querreihe aus dreierlei Zähnchen oder, wie dieselben auch wegen ihrer breiten Basis heissen, „Platten". In der Mittellinie (*Rhachis*) befindet sich eine unpaare Mittelplatte, daneben auf den Seitenflächen (*pleurae*) stehen jederseits mehrere Zwischenplatten und auf diese folgen öfters noch zahlreiche Seiten- oder Randplatten (Häkchen, *dentes marginales* oder *uncini*). Die Zähnchen wie die Radula bestehen aus 94 % organischer Chitinsubstanz und 6 % Knochenerde; sie sind in Kalilauge unlöslich, werden aber von Salpetersäure zerstört. Fossil sind sie mit Sicherheit bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden.

Lovèn und namentlich Troschel haben dem äusserst mannigfaltigen Bau der Radula besondere Aufmerksamkeit geschenkt und darauf vorzugsweise die Systematik der wichtigsten Gastropoden-Ordnung (der *Prosobranchier*) begründet.

Hinter der Speiseröhre beginnt ein mehrfach gewundener, sehr selten gerader Darmcanal, der von einer umfangreichen Leber und zahlreichen Drüsen umgeben, schliesslich in einer dem Mund benachbarten Afteröffnung endigt.

Das Blutgefässsystem ist bei den Glossophoren wohl entwickelt, vielfach verästelt, jedoch in seinen äusseren Verzweigungen selten vollständig geschlossen. Das venöse Blut tritt, nachdem es die Respirationsorgane passirt hat, in den Vorhof des Herzens ein, gelangt von da in die Herzkammer und wird dann durch eine in zwei starke Aeste gespaltene Aorta in die peripherischen Körpertheile getrieben. Liegen die Kiemen oder Lungen vor dem Herzen, so befindet sich auch der Vorhof vor dem Ventrikel (*Prosobranchia*), liegen sie hinter demselben, so ist das Atrium auf der Hinterseite (*Opisthobranchia*) gelegen.

Nur wenige Schnecken athmen ohne besondere Organe durch die gesammte Haut; weitaus die meisten besitzen Kiemen, viele auch Lungen. Die Kiemen sind blattförmige oder verzweigte und gefiederte Hautanhänge, welche meist in einer sogenannten Athemhöhle unter dem Mantel liegen, seltener frei auf dem Rücken hervorragen. Nur ausnahmsweise sind die Kiemen symmetrisch ausgebildet, meist verkümmert die linke gänzlich und die rechte rückt etwas gegen die Mitte des Körpers vor. Bei den luftathmenden Schnecken fehlen die vorspringenden Anhänge der Athemhöhle, dagegen ist die Decke derselben mit einem Netzwerk feinverzweigter Blutgefässe durchzogen. Man nennt diese Einrichtung Lungen. Bei den Gattungen *Ampullaria* und *Siphonaria* sind Kiemen und Lungen gleichzeitig entwickelt. Die Athemhöhle befindet sich meist am vordern Theil des Körpers auf der rechten Seite und ist bei genügender Ausbildung des Mantels bis auf eine nach aussen gerichtete mondförmige oder rundliche Oeffnung geschlossen. Dieses einfache zum Eintritt von Wasser oder Luft bestimmte Athemloch ist bei vielen Prosobranchiern in eine verlängerte aufgespaltene oder ringsum geschlossene Röhre (*Athemsipho*) umgestaltet. Fast immer macht sich die Anwesenheit eines solchen Athemsiphos auch an der Schale geltend, indem die Mündung unten mit einem Ausschnitt oder einem verlängerten Canal versehen ist.

Als Absonderungsorgane besitzen die Schnecken neben den Nieren noch eine Anzahl verschiedenartiger Drüsen, die in den einzelnen Abtheilungen erheblich differiren.

Die Geschlechter sind bei den Glossophoren entweder getrennt (*Prosobranchia*, *Heteropoda* und *Pteropoda*) oder in ein und demselben Individuum vereinigt (*Pulmonata*, *Opisthobranchia*). Bei den Zwittern münden die Ei- und Samenleiter entweder in eine gemeinsame Geschlechtskloake oder es haben männliche und weibliche Organe besondere Oeffnungen. Bei der Begattung tritt entweder wechselseitige Befruchtung ein, oder ein Individuum fungirt als Männchen, das andere als Weibchen. Nur wenige Gastropoden legen ihre ersten Entwickelungsstadien im mütterlichen Uterus zurück und werden lebendig geboren; meist bilden sich die jungen Individuen in Eiern aus, die in schleimigen, hornigen oder kalkigen Schalen abgelegt werden. Schon frühzeitig entwickelt sich fast bei allen Schnecken eine embryonale Schale, die hin und wieder später durch Resorption gänzlich verschwindet, zuweilen auch nicht unbeträchtlich von der ausgewachsenen abweicht. So sind z. B. die Gattungen *Brownia*, *Calcarella*, *Echinospira*, *Sinusigera*, *Cheletropis*, *Macgillivraya* u. A. wahrscheinlich nur auf Embryonalgehäuse begründet. In vielen Fällen bildet die Embryonalschale einen eigenthümlich und abweichend geformten *Nucleus* auf der Spitze von ausgewachsenen Gehäusen.

Die Schale

der Glossophoren wird, wie schon bemerkt, von der äusseren, mit zahlreichen Drüsen und Epithelialzellen besetzten Haut, namentlich aber vom Mantelrand abgesondert. Sie besteht aus kohlensaurem Kalk und zeigt nur ausnahmsweise hornige Beschaffenheit. Für die Systematik, namentlich für die Feststellung der Gattungen und Arten, liefern die Schalen wichtige Anhaltspunkte, obwohl allerdings hin und wieder Thiere von sehr abweichender Organisation ähnliche Gehäuse hervorbringen. Es hat sich allmählich für die Conchylien eine sehr ausgebildete Terminologie entwickelt, welche jedoch theils aus Sorglosigkeit, theils aus verschiedenen Ansichten der Autoren nicht immer in gleichem Sinne verwendet wird. [1])

Die Form der Schalen, auf welche sich diese Nomenclatur vorzugsweise bezieht, ist überaus mannigfaltig, jedoch bei den einzelnen Gattungen und Arten von überraschender Beständigkeit. Man unterscheidet röhrenförmige, symmetrische und spiral gewundene Schalen. Erstere von schwach gekrümmter oder gerader Form kommen nur bei *Scaphopoden* und bei *Pteropoden* vor; auch symmetrische Schalen sind nicht sonderlich häufig. Dieselben haben am öftesten napfförmige (*Patella, Fissurella, Calyptraea*) oder conische, zuweilen aber auch unregelmässige Gestalt mit mehr oder weniger weiter Oeffnung. Ihre Spitze ist spiral eingerollt (*Capulus, Hipponyx*), so dass sie sich den spiral gewundenen nähern.

Zu den symmetrischen Gehäusen gehören auch die *Chitonen*, die einzigen Mollusken mit vielklappiger, aus acht Querplatten zusammengesetzter Schale.

Weitaus die meisten Gastropoden besitzen spiralig gewundene Schalen von sehr verschiedener Form, wobei die der Männchen öfters schlanker und weniger aufgetrieben erscheinen, als die der Weibchen. Ganz unregelmässig gewundene (*Vermetus, Siliquaria*), sowie in einer Ebene symmetrisch eingerollte Schalen (*Bellerophon, Porcellia*) sind wenig verbreitet; meist beobachtet man schneckenförmig aufgewundene Gehäuse mit mathematisch regelmässiger Schraubenspirale (*Conchospirale*). Zur Orientirung stellt man die Schale mit der Spitze nach oben und der Mündung nach unten so, dass die Mündung dem Beschauer zugewendet ist. Liegt dieselbe bei dieser Stellung rechts, so nennt man die Schale rechts gewunden (*dextrorsa*), im umgekehrten Falle links gewunden (*sinistrorsa*). Weitaus die meisten Glossophoren besitzen rechts gewundene Schalen; einzelne Genera jedoch (*Clausilia, Physa*) sind normal links gewunden. Als seltene Abnormitäten kommen zuweilen links gewundene Individuen (*c. perversae*) bei rechts gewundenen und umgekehrt rechts

---

[1]) Die conchyliologische Terminologie ist vortrefflich erläutert in Philippi's Handbuch der Conchyliologie und in Keferstein's Bearbeitung von Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs Bd. III 2. Abthlg. S. 899—930.

gewundene bei normal sinistrorsen Arten vor. Listing will neuerdings die schon von Linné festgestellten Ausdrücke rechts und links gewunden durch *laeotrop* und *dexiotrop* ersetzen, indem er von mathematischer Betrachtungsweise der Spirale ausgehend die übliche Bezeichnungsweise umkehrt.

Beim Zeichnen wird die Spitze gewöhnlich [1]) nach oben, die Mündung nach unten dem Beschauer entgegen gerichtet, so dass rechts und links gewunden sofort ersichtlich werden. Damit ergibt sich auch die Bedeutung der Ausdrücke oben und unten, die gleichbedeutend sind mit hinten und vorn, da das Thier beim Kriechen die Schale auf dem Rücken trägt und dabei die Spitze schräg nach hinten, die Mündung nach vorn richtet. Als Höhe (Länge) wird die Linie von der Spitze nach dem unteren Ende der Mündung bezeichnet.

In den meisten Fällen berühren sich die Windungen (Umgänge) der Spiralschale dergestalt, dass die Achse des Gehäuses eine gedrehte, öfters mit Falten versehene Säule (Spindel, *columella*, *axis*) darstellt (Fig. 201). Zuweilen berühren sich die Umgänge aber in der Mitte gar nicht, so dass statt der Spindel ein hohler Canal ensteht. Solche Schalen heissen durchbohrt, der untere Eingang zu diesem Canal wird Nabel (*umbilicus*) genannt. Der Nabel kann sehr weit werden bei niedrig conischen (*Solarium*) oder scheibenförmigen (*Planorbis*) Gehäusen. Ein meist enger Nabel oder auch eine Nabelritze (*fissura umbilicaris*) kommt bei Schalen mit solider Spindel vor, wenn letztere am letzten Umgang dünner wird oder auch verschwindet.

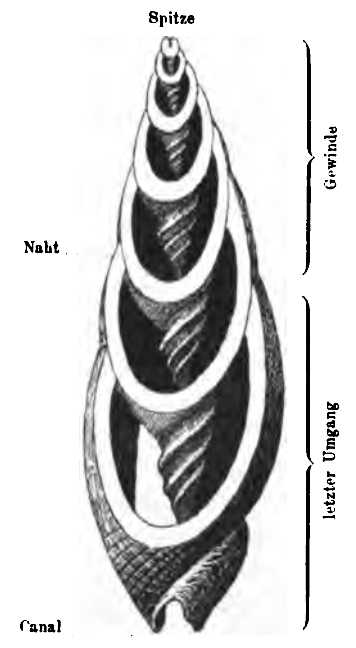


Fig. 201.
Mitra episcopalis Lin. Aufgeschnitten, um die Spindelachse zu zeigen.

Das Gewinde (*spira*, Zopf) besteht aus einer grösseren oder kleineren Zahl von Umgängen (*anfractus*) und ist entweder verlängert (*elata*), erhoben (*emersa*), flach (*plana*), oder eingesenkt (*demersa*).

Die Linie, welche durch äusserlich sichtbare Berührung der Windungen entsteht, heisst Naht (*sutura*), dieselbe fällt natürlich fort, wenn die Umgänge sich nicht an einander legen (*an-*

[1]) Manche Autoren kehren aus praktischen Gründen beim Zeichnen die Spitze nach unten, die Mündung nach oben.

fractus liberi oder *soluti*). Sie ist bald linienförmig (*linealis*), bald tief (*profunda*), bald rinnenförmig (*canaliculata*), bald gekerbt (*crenata*), zuweilen auch mit Schalensubstanz bedeckt (*obtecta*).

Oft greifen die späteren, unteren Windungen mehr oder weniger weit über die vorhergehenden über (*anfractus imbricati*); die Schale wird zusammengewickelt (*convoluta*), wenn sich die Umgänge so stark bedecken, dass oben nur noch ein schmaler Rand derselben sichtbar bleibt (*Conus*); verdecken sich die Umgänge aber vollständig, so dass nur noch der letzte sichtbar ist, so entsteht eine eingewickelte (*involuta*) Schale (*Cypraea* Fig. 202). Meist sind die involuten Gehäuse in der Jugend nur convolut.



Fig. 202. *Cypraea subexcisa* A. Braun. Die Umgänge umhüllen sich vollständig (involute Schale).

Für die ganze Gestaltung der Schale sind Lage und Anordnung der Umgänge von grösster Wichtigkeit. Liegen dieselben nahezu in einer Ebene, so entsteht ein scheibenförmiges Gehäuse; laufen sie wie an einer Wendeltreppe schief um die Achse, so werden die Schalen conisch (*Trochus*), kreiselförmig (*Turbo*), thurmförmig (*Turritella*), pyramidenförmig (*Cerithium*), spindelförmig (*Fusus*), pfriemenförmig (*Euchrysalis*), walzenförmig (*Pupa*), eiförmig (*Purpura*), kugelig (*Pinulia*), ohrförmig (*Haliotis*).

Häufig nehmen die Umgänge von der Spitze an regelmässig an Dicke zu, so dass sie mehr oder weniger ebene Seitenflächen bilden. Der Winkel, unter welchem die gegenüberliegenden Seiten in der Spitze zusammenstossen (*angulus apicalis*) ist bei ein und derselben Art sehr beständig und darum zur Speciesbestimmung von Werth. Man misst ihn mittels eines Anlege-Goniometers mit verlängerten Schenkeln (*Helicometer*). Oft wachsen die Umgänge auch in der Weise, dass convexe oder concave Seitenflächen entstehen.

Bei den spiralgewundenen Schalen wird die Spitze (*apex*) durch den ersten Umgang gebildet; häufig sitzt jedoch darauf noch eine winzige Embryonalschale (*Nucleus*), die zuweilen ein anderes Aussehen hat, als das übrige Gewinde (*Voluta*), zuweilen auch aus mehreren Umgängen besteht, die entgegengesetzt gedreht sind oder sogar einen Winkel mit dem übrigen Theil der Schale bilden (*Turbonilla, Eulima*).

Die untere Fläche der mit der Spitze nach oben gerichteten Schale heisst Basis oder Grundfläche. Sie ist häufig von sehr geringer Ausdehnung und gewinnt nur bei den kegel- und kreiselförmigen Gehäusen (*Trochus, Turbo*) eine ansehnliche Entwickelung. Wichtig in systematischer Hinsicht ist das Vorhandensein einer trichterförmigen Vertiefung in der Basis (Nabel *umbilicus*); geht dieselbe bis zur Spitze des Gewindes, so ist es

ein echter Nabel (*u. verus*); beschränkt sie sich auf den letzten Umgang, so entsteht ein falscher Nabel (*u. spurius*). Eine Nabelritze (*fissura umbilicaris*) wird öfters dadurch hervorgebracht, dass der innere Saum der Mündung den Nabel bis auf einen feinen Spalt bedeckt. Nicht selten zeigt sich in der Mitte der Grundfläche auch eine schwielige Kalkablagerung (Nabelschwiele, Callus), welche den Nabel vollständig bedeckt (*u. obtectus*). Sehr häufig ist die Basis vorn in einen Vorsprung oder eine canalartige Rinne ausgezogen, welche den Athemsipho des Thieres aufnimmt, und sehr verschiedene Länge und Gestalt besitzen kann. Man nennt diese Verlängerung Schwanz (*cauda*), Nase oder Schnabel (*rostrum*).

Als Mündung (*apertura*) bezeichnet man die Oeffnung des letzten Umgangs, welche zum Austritt des Thieres bestimmt ist. Sie wird vom Mundsaum (*peristoma*) begrenzt und zeigt bei den verschiedenen Geschlechtern die grössten Abweichungen. In der Systematik spielt die Mündung darum eine wichtige Rolle. Selten schneidet sie die letzte Windung rechtwinklig ab (*Scalaria*), sondern meist steht sie etwas schief zur Achse. Zuweilen ist der untere Theil vorgezogen (*Turritella*); in seltenen Fällen richtet sie sich nach oben (*Strophostoma*). Für die Form der Mündung existirt eine besondere Terminologie, worin die Ausdrücke kreisförmig, eiförmig, dreieckig, erweitert, verengt etc. selbstverständlich sind, während andere einer Erläuterung bedürfen. So heisst z. B. die Mündung ganz (*integra*), wenn sie vorn keinen Canal oder Ausschnitt besitzt; sie ist eingeschnitten (*incisa*) oder ausgeschnitten (*excisa*), wenn sie vorn einen Einschnitt aufweist (*Buccinum*), ausgegossen oder mit Ausguss versehen (*effusa*), wenn der vordere Ausschnitt durch eine seichte wenig auffallende Ausbiegung ersetzt ist (*Cypraea*, *Purpuroidea*); canalartig verlängert, mit Canal versehen (*canalifera*), wenn statt des Ausschnittes eine verlängerte Rinne oder ein geschlossener Canal den vorderen Theil der Mündung bildet (*Fusus*); in diesem Fall ist die Schale immer geschwänzt.

Auch der Mundsaum oder Mundrand bietet grosse Mannigfaltigkeit dar. Man nennt ihn zusammenhängend (*peristoma continuum*), wenn er eine continuirliche meist kreisförmige oder ovale Linie bildet (*Cyclostoma, Scalaria*). In der Regel lässt sich jedoch ein getrennter Aussenrand und Innenrand unterscheiden (*p disjunctum*).

Der Aussenrand oder die Aussenlippe (*labium*, rechte Lippe, *labium externum* oder *dextrum*) begrenzt die Mündung nach aussen. Er ist gerade (*l. rectum*), wenn er genau in der Richtung des Umgangs fortsetzt, zurückgebogen oder zurückgeschlagen (*reflexum*), wenn er nach aussen umgebogen ist; eingebogen oder eingerollt (*invo-*

lutum), wenn er sich nach innen einbiegt; häufig ist die Aussenlippe innerlich oder am Rand gezähnt, flügelartig ausgebreitet (*alatum*, *dilatatum*), gefingert d. h. in mehrere fingerartige Spitzen getheilt (*digitatum*), aussen oder innen gerandet, eingeschnitten, ausgebuchtet, dünn, verdickt, scharf, stumpf u. s. w.

Die Innenlippe (*labium*, *labium internum* oder *sinistrum*) bildet den Innenrand der Mündung, ihr unterer häufig verlängerter Theil heisst Spindelrand oder kurzweg Spindel (*margo columellaris*) und ist zuweilen mit Falten oder Zähnen besetzt (*Actaconella, Voluta, Cancellaria*). Die echte Innenlippe wird immer von einer besonderen, wenn auch nur ganz dünnen, aufliegenden, oder mit dem äusseren Rande freien Kalkplatte gebildet, die glatt, gekörnt, runzelig oder mit Falten besetzt sein kann. Fehlt diese Platte, so bildet der Spindelrand oder die eintretende letzte Windung die Innenlippe (*l. modificatum*).

Die meisten Schalen sind äusserlich mit einer Epidermis, einem sammtartigen oder weichhaarigen Ueberzug bedeckt. Da jedoch diese Epidermialgebilde durch den Fossilisationsprocess zerstört werden, so haben sie für den Paläontologen keine praktische Bedeutung.

Auch die Farben, womit viele frische Schalen so prächtig geschmückt sind, fehlen den fossilen Conchylien in der Regel gänzlich. Zuweilen erhalten sich jedoch noch Spuren derselben und scheinen namentlich braune und rothe Pigmente der Zerstörung besser zu widerstehen, als andere Färbungen. Fossile Arten gewisser Gattungen, wie *Nerita*, *Natica*, *Naticopsis, Voluta, Bellerophon*, *Chemnitzia* u. a. weisen nicht selten noch deutliche Farbenzeichnung auf.

Für die Unterscheidung der Arten, zuweilen auch der Gattungen bieten die plastischen Verzierungen der Oberfläche, welche unter dem Namen Sculptur zusammengefasst werden, die wichtigsten Anhaltspunkte. Hierher gehören Knoten, Stacheln, Spitzen, Höcker, Körner, Wülste, Rippen, Kiele, Furchen, Streifen, Linien u. s. w. Gewöhnlich sind diese Verzierungen der Quere oder Länge nach geordnet; leider werden diese Ausdrücke aber in verschiedenem, entgegengesetztem Sinne verwendet. Viele Autoren nennen Längsverzierungen die in der Richtung der Längsachse verlaufenden Sculpturen und Querverzierungen solche, die rechtwinklich darauf gerichtet sind und der Naht parallel laufen.

Häufiger betrachtet man aber die Schneckenschalen als aufgerollte Röhren und bezeichnet als Längs- oder Spiral-Verzierungen alles was der imaginären Achse dieser Spirale und somit der Nath parallel läuft; die Querverzierungen durchschneiden dann diese spiralen Sculpturen rechtwinklig. In diesem Sinne wurden im systematischen Theil des vor-

liegenden Werkes die Ausdrücke quer, längs und spiral verwendet. Kreuzen sich Längs- und Querrippen oder -Streifen, so entsteht eine gegitterte Verzierung. Die dem äusseren Mundrand parallelen Linien, welche Pausen im Wachsthum und den ehemaligen Stand der Mündungen andeuten, heissen Zuwachsstreifen.

Ueber die Mikrostructur der Glossophorenschalen, welche nicht unerheblich von jener der Lamellibranchiaten und der Brachiopoden differirt, gewähren die Untersuchungen von W. Carpenter, G. Rose, Bowerbank, Bournon u. A. Aufschluss. Die Schale beginnt immer als eine dünne, biegsame Hülle, welche von der Haut abgesondert wird und nach und nach kohlensauren Kalk aufnimmt. Diese Absonderung von Kalk findet schichtenweise statt, so dass Querschnitte stets eine mehr oder weniger deutliche Parallelstructur erkennen lassen. Obwohl nun der ganzen Schalensubstanz ein äusserst zartes häutiges Gewebe zu Grunde liegt, so ist doch ihr Gefüge in der Regel so dicht und die Aufnahme von Kalk so reichlich, dass nur sehr wenig organische Substanz darin nachgewiesen werden kann. Meist besteht die ganze Schale, abgesehen von der Epidermis, aus einer scheinbar homogenen porcellanartigen Masse, unter welcher sich bei einigen Gattungen noch eine innere Lage von Perlmutter entwickelt. Die Perlmutterschicht zeigt ähnliche Structur, wie bei den Lamellibranchiaten, und besteht aus äusserst feinen, wellig gebogenen und gefältelten Kalkblättchen (vgl. S. 11 Fig. 10), die jedoch bei genügender Vergrösserung meistens eine deutlich zellige Structur aufweisen (*Haliotis*, *Turbo*).

Die Porzellanschalen sind immer aus drei Schichten aufgebaut, welche sich an Durchschnitten meist schon mit unbewaffnetem Auge oder doch mit der Lupe unterscheiden lassen. Jede dieser drei Lagen besteht aus dünnen, dicht aneinander gedrängten Lamellen, die in eigenthümlicher Weise angeordnet sind. An jungen Schalen pflegt die zuerst gebildete äussere Schicht am dicksten, die innere am schwächsten zu sein; in der Nähe des Mundrandes ist letztere in der Regel sehr schwach entwickelt, nimmt aber nach hinten immer mehr an Stärke zu. An ausgewachsenen Schalen überwiegt in der Regel die mittlere Lage. Die Lamellen der drei Schichten sind im Wesentlichen gleich gebildet und legen sich wie die dünnen Blätter eines Buches nebeneinander.

In der äusseren und inneren Schicht haben die Blätter gleiche Richtung; sie stehen senkrecht zur Oberfläche und ihre beiden breiten seitlichen Hauptflächen richten sich parallel der Naht. Ein Querschnitt in der Richtung der Zuwachslinien (Fig. 203, 204) schneidet darum die Blätter der inneren und äusseren Schicht durch die schmalen Stirnseiten und lässt die Schnittfläche vertical gestreift erscheinen; ein Querschnitt parallel

der Naht dagegen fällt mit den ebenen Seitenflächen der Blätter zusammen. Bei manchen Gattungen (*Cypraea*, *Cassis*, *Bulimus*) kann die Lage der

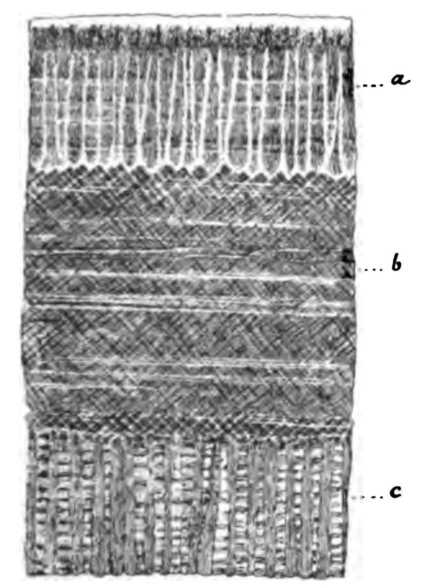


Fig. 203.
Querschnitt parallel der Zuwachsstreifung durch eine noch junge Schale von *Fucus* (*Leiostoma*) *bulbiformis* Lam. (Eocän.) a Aeussere, b mittlere, c innere Schalenschicht (etwa 40 fache Vergrösserung).

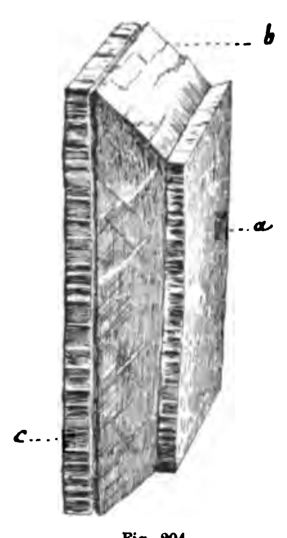


Fig. 204.
Bruchstück der Porzellanschale von *Strombus coronatus* (Pliocän). Die längere Bruchfläche in der Richtung der Zuwachslinien, die kürzere parallel der Naht. a Aeussere, b mittlere, c innere Schalenschicht (c 25 fache Vergrösserung).

Blätter der beiden äusseren Schichten auch umgekehrt sein, so dass also die breiten Seitenflächen den Zuwachslinien parallel laufen.

Die Blätter der mittleren Schicht stehen gleichfalls senkrecht zur Oberfläche, haben jedoch gerade entgegengesetzte Lage; und stellen sich darum stets rechtwinklig zu denen der beiden äusseren Schichten; laufen ihre breiten Flächen den Zuwachslinien parallel, so erscheinen ihre schmalen Stirnseiten in einem Querschnitt parallel der Naht vertical gestreift, während dagegen in einem den Zuwachslinien folgenden Querschnitt die ebenen Seitenflächen getroffen werden.

Jedes Blatt der drei Schichten besteht wieder aus zahlreichen, parallel an einander gereihten schiefen Prismen, die unter einem Winkel von c. 135° (resp. 25°) zur Oberfläche geneigt sind. Die matten Seitenflächen dieser winzigen Prismen liegen in der Richtung der seitlichen Hauptflächen der Blätter; die schiefen Seitenflächen zeichnen sich durch Seidenglanz

aus. Die Prismen ein und desselben Blattes haben durchaus gleiche Richtung, dagegen neigen sich jene des benachbarten Blattes genau in entgegengesetzter Richtung, so dass die dünnen Lamellen der drei Schalenschichten eigentlich alternirende Reihen rechtwinklig sich kreuzender Prismen darstellen. Betrachtet man eine der seitlichen Hauptflächen eines Blattes bei durchfallendem Lichte unter dem Mikroskop, so schimmern die geneigten Prismenflächen mehrerer Schichten deutlich durch und es entstehen jene charakteristischen Ziczaclinien, welche vielfach für rhomboedrische Spaltbarkeit angesehen wurden (Fig. 203). Die Schalen spalten sich stets entweder nach den seitlichen Hauptflächen der Lamellen oder nach den schiefen Flächen der kleinen Prismen. Am deutlichsten kommen seideglänzende parallel gestreifte, durch die schiefen Prismen verursachte Spaltungsflächen in der dicken Mittelschicht der Schale vor, wo nicht selten ziczacförmige Vorsprünge gebildet werden, indem bald das eine, bald das andere Prismensystem die Spaltungsrichtung beherrscht.

Im Allgemeinen eignen sich Gastropodenschalen aus tertiären Ablagerungen, bei denen die organische Substanz völlig ausgelaugt ist, vortrefflich zur mikroskopischen Untersuchung; bei Formen aus älteren Bildungen dagegen wird die Mikrostructur meist durch Krystallisation mehr oder weniger vollständig zerstört.

Bemerkenswerther Weise wird bei gewissen Gattungen (*Conus*, *Conorbis*) die Schale der inneren Umgänge theilweise wieder aufgelöst. Diese Resorption erstreckt sich zunächst auf die äussere, sodann auf die mittlere Schicht, so dass schliesslich die innere Schicht allein übrig bleibt (Fig. 205).

Nach G. Rose (vgl. S. 12) bestehen die Kalkschalen der Gastropoden im Wesentlichen aus Aragonit; ihr specifisches Gewicht ist = 2,97, also etwas höher als das des Aragonits, dagegen stimmt die Härte mit diesem Mineral überein. Man kann Kalkspath mit Splittern von Schneckenschalen ritzen. Die einzelnen Prismen zeigen allerdings nicht die Krystallform von Aragonit, ja hin und wieder beobachtet man in ihrem Gefüge sogar rhomboedrische Spaltbarkeit, woraus hervorzugehen scheint, dass wahrscheinlich nach Absonderung des kohlensauren Kalkes in den Zellen die Krystallisationskraft zu wirken begann und die Aragonitprismen in Kalkspath umwandelte.

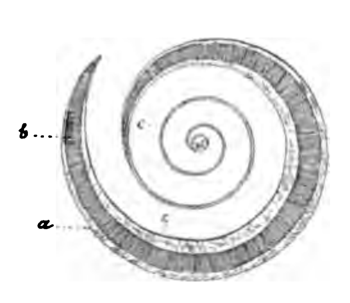


Fig. 205.
Schale von *Conus* quer durchgeschnitten, um die theilweise Resorption der inneren Umgänge zu zeigen. a Aeussere, b mittlere, c innere Schalenschicht.

Recente Schalen enthalten ca. 95 — 98 % kohlensauren Kalk, kleine Mengen von kohlensaurer Magnesia, phosphorsaure Salze, Kieselerde und

Thonerde sowie ca. 1,5 % einer organischen Verbindung (*Conchiolin*). Im Allgemeinen lösen sich fossile Schneckenschalen, aus denen das Conchiolin ausgezogen ist, verhältnissmässig leicht, jedenfalls viel leichter als die aus Kalkspath bestehenden Muschelgattungen (wie *Ostrea, Pecten, Inoceramus*) oder die Brachiopoden. Man findet darum Gastropoden namentlich in älteren Ablagerungen sehr häufig in Gestalt von Steinkernen. Hin und wieder kommen auch bei den Schneckenschalen Schichten von verschiedener Löslichkeit vor, woraus sich dann eigenthümliche Erhaltungszustände ergeben. Bei der Gattung *Nerita* z. B. wird die innere Schalenschicht leichter aufgelöst, als die äussere.

Der Deckel.

Sehr viele Glossophoren tragen auf dem Hintertheil des Fusses ein eigenthümliches Schalenstück, den Deckel (*operculum*), das von einer bestimmt umschriebenen Stelle des Mantels abgesondert wird. Man hat den Deckel vielfach als ein Homologon der zweiten Klappe der Lamellibranchiaten angesehen, allein diese Auffassung ist auf begründeten Widerspruch gestossen; er entspricht seiner Lage nach eher dem Byssus der Bivalven. Zur Unterscheidung der Gattungen liefert der Deckel schöne und leicht aufzufassende Kennzeichen und ist darum auch vielfach in der Systematik verwerthet worden. Für den Paläontologen freilich kommt er wenig in Betracht, da er meist nicht fossilisationsfähig oder fast immer von der zugehörigen Schale getrennt ist.

Wenn das Thier sich in die Schale zurückzieht, so schliesst der Deckel die Mündung; seine Form und Grösse entspricht dieser darum mehr oder weniger. Am häufigsten besteht der Deckel aus einer hornigen Substanz, zuweilen aber auch aus kohlensaurem Kalk. Viele Deckel zeigen einen concentrischen Bau mit einem in der Mitte gelegenen Nucleus; öfters jedoch sind dieselben regelmässig spiral gewunden und zwar bald paucispiral bald multispiral. Die äussere Oberfläche kann glatt, gefurcht, gekörnelt, stachelig oder mit Auswüchsen versehen sein.

Lebensweise.

Die meisten Glossophoren sind Wasserthiere und zwar vorherrschend Meeresbewohner. Ausschliesslich im Meer leben die *Pteropoden, Placophoren, Heteropoden* und *Opisthobranchier*. Auch die grosse Ordnung der *Prosobranchier* besteht vorwiegend aus marinen Formen, einige derselben halten sich jedoch auch im Brakwasser, namentlich an Flussmündungen oder in Lagunen auf (*Potamides, Neritina, Rissoa, Hydrobia*), andere vorwiegend im Süsswasser (*Paludinidae, Melanidae, Valvatidae*); ja mehrere

Gattungen besitzen statt der Kiemen lungenähnliche Respirationsorgane und leben auf dem Lande (*Cyclostomidae*, *Helicinidae*). Ausschliesslich auf das Festland oder Süsswasser angewiesen sind die Lungenschnecken (*Pulmonaten*).

Zu den pelagischen, im offenen Meere schwimmenden Thieren gehören die *Pteropoden* und *Heteropoden*; die meisten anderen marinen Glossophoren sind Küstenbewohner und kriechen auf submarinen Gegenständen, Pflanzen, Steinen oder schwimmenden Algen. Einige Prosobranchier (*Littorina*, *Truncatella*, *Patella*, *Nerita*), haben amphibische Lebensweise und können lange Zeit im Trocknen ausdauern, indem sie sich in die Schale zurückziehen, den Deckel schliessen und von dem eingeschlossenen Wasser athmen. Die Ampullarien sind vermöge ihrer doppelten Respirationsorgane im Stande gleich gut im Wasser wie im Trocknen zu leben.

Verschiedene Prosobranchier graben sich wie die Muscheln in Sand, Schlamm (*Oliva*, *Mitra*, *Natica*, *Buccinum*) oder Korallenfelsen ein und einige schmarotzen sogar als Parasiten in anderen Thieren (*Entoconcha*, *Stylifer*).

Die Süsswasserschnecken sind mit olivengrüner oder gelblicher Epidermis überzogen und haben häufig angefressene oder abgebrochene Spitze; ihre Schalen sind oft dünn, hornartig (*Lymnaeus*).

Viele Schnecken ernähren sich von frischem oder faulendem Fleisch; einzelne durchbohren mit der Zunge die Schalen anderer Weichthiere und saugen dieselben durch ein kleines rundes Loch aus (*Natica*, *Murex*, *Buccinum*); die grössere Zahl von Glossophoren lebt von Pflanzennahrung (fast alle *Pulmonaten*, die meisten holostomen *Prosobranchier*).

Die räumliche Verbreitung ist nur bei den Küstenbewohnern, Süsswasser- und Landschnecken genauer bekannt, doch weiss man, dass die pelagischen *Pteropoden* und *Heteropoden* sehr weite geographische Verbreitungsbezirke haben, auch die *Scaphopoden* und *Placophoren* sind in allen Meeren und Zonen zu Hause. Unter den *Opisthobranchiern* und *Prosobranchiern* gibt es nur wenige pelagische Formen. Neben dem Gesetze der einheitlichen Entstehungscentren ist die räumliche Vertheilung der marinen Glossophoren abhängig von der Bodenbeschaffenheit, der Küstenlinie, von Ebbe und Fluth, Strömungen, Salzgehalt und Tiefe des Wassers.

Sandiger Boden ist im Allgemeinen den Gastropoden ungünstig, dagegen finden sie sich in grosser Menge an felsigen, mit Algen reichlich bewachsenen Gestaden; reich gegliederte Küsten bieten die mannigfaltigsten Existenzbedingungen und darum auch eine stärkere Entwickelung von Mollusken, als gleichförmige Uferbildung. Wechsel von Ebbe und Fluth bringt reichlichere Nahrung und lebhaftere Bewegung und ist darum dem

Gedeihen der Mollusken zuträglich. Gleiches gilt von Strömungen, welche überdies die geographische Verbreitung wesentlich beeinflussen.

Die meisten marinen Glossophoren sterben, sobald man sie in Süsswasser versetzt; gewisse Gattungen haben jedoch die Fähigkeit sich anzupassen und in ausgesüsstem Wasser fortzuleben. Hierher gehören namentlich gewisse *Patella*-, *Rissoa*-, *Trochus*-, *Purpura*-, *Littorina*- und *Cerithium*-Arten. Umgekehrt können sich gewisse Süsswasserformen (*Lymnaeus*, *Planorbis*, *Melania*, *Melanopsis*, *Physa*, *Neritina*) an den Aufenthalt in gesalzenem Wasser gewöhnen. Höchst wahrscheinlich sind alle Süsswasser- und Landbewohner in früheren Erdperioden aus dem Meere gewandert und haben sich den veränderten Existenzbedingungen angepasst.

Von grösstem Einfluss auf das Gedeihen der Glossophoren ist die Temperatur. Im Allgemeinen begünstigt Wärme das Gedeihen derselben; die tropischen Länder und Meere zeigen darum eine viel reichere Molluskenfauna, als die gemässigten und polaren.

Wie bei allen Organismen, so machen sich auch bei den Mollusken die hypsometrischen Zonen auf dem Festland und die bathymetrischen im Meere geltend. Letztere ist für die Beurtheilung der einstigen Lebensweise fossiler Formen, sowie für die Entstehung der marinen Sedimentbildungen von besonderem Interesse.

Da die Temperatur des Meerwassers im Allgemeinen von der Oberfläche an nach unten rasch abnimmt und schon bei circa 500 Faden sich ziemlich gleichmässig auf 4—5 ° C. stellt, in sehr grosser Tiefe aber dem Nullpunkt nahe kommt, so sind die Lebensbedingungen in den abyssischen Regionen fast allenthalben ziemlich gleichförmig, während im seichteren Wasser unter den Tropen die mannigfaltigsten Abstufungen vorkommen. Der bathymetrischen Vertheilung der Mollusken wurde schon 1830 von Audouin und Milne Edwards Aufmerksamkeit geschenkt; genauere Untersuchungen stellten Sars 1835 an den Norwegischen Küsten und etwas später Edw. Forbes im ägäischen Meere und in Grossbritanien an. Die wichtigsten Ergebnisse jedoch wurden durch die Expeditionen des Porcupine (1869—1870), des Challenger (1873—1876), der Gazelle (1874—1876), der Tuscarora (1874—1876), des Blake (1877—1878), des Vöringen (1876—1878), des Travailleur (1880) u. A. gewonnen.

In Fischer's „Manuel de Conchyliologie“ (p. 182) werden für die Mollusken 5 bathymetrische Zonen angenommen:

1. Die Litoral-Zone begreift die seichteste Wasserregion zwischen dem höchsten Stand der Fluth und dem tiefsten Stand der Ebbe; sie schwankt zwischen ½ und 12 Meter.

Charakteristische Mollusken dieser Zone sind Arten aus den Gattungen:

Patella	Cerithium	Mya
Chiton	Natica	Donax
Littorina	Pyramidella	Tapes
Trochus	Alexia	Petricola
Fissurella	Nassa	Cardium
Haliotis	Purpura	Lasaea
Skenea	Murex	Arca
Hydrobia	Cypraea	Mytilus
Assiminea	Conus	Lithodomus
Rissoa	Pholas	Ostrea
Truncatella	Solen	

2. Die Laminarien-Zone erstreckt sich bis 27 oder 28 Meter Tiefe und ist ausgezeichnet durch die reiche Entwickelung von Algen aus den Gattungen *Laminaria*, *Zostera*, *Posidonia*, *Iridea*, *Delesseria* etc. Hier leben vorzugsweise beschalte und nackte Pflanzenfresser und Arten aus den Gattungen:

Chiton	Ostrea	Mactra
Stomatia	Marginella	Chione
Phasianella	Mitra	Tapes
Trochus	Nassa	Circe
Xenophora	Phos	Lucina
Triforis	Daphnella	Tridacna
Rissoa	Drillia	Arca
Aclis	Pleurotoma	Modiolaria
Lacuna	Akera	Modiola
Terebellum	Bulla	Anomia
Pterocera	Ringicula	Pecten

3. Die Nulliporen- oder Corallinen-Region von 28—72 m ist charakterisirt durch Kalkalgen (*Nullipora*, *Corallina*), *Sertularien* und *Plumularien* und enthält vorwiegend grosse fleischfressende Gastropoden. An der Westküste von Frankreich, in der Nordsee und im Mittelmeer wohnen in dieser Zone besonders Arten aus nachstehenden Gattungen:

Dentalium	Eulima	Tritonium
Chiton	Natica	Nassa
Acmaea	Fossarus	Buccinum
Lepeta	Velutina	Fusus
Pilidium	Trichotropis	Trophon
Puncturella	Chenopus	Pleurotoma
Calyptraea	Cassidaria	Bela
Trochus	Cassis	Actaeon

Philine	Venus	Arca
Scaphander	Cytherea	Leda
Neaera	Cyprina	Nucula.
Lyonsia	Dosinia	Pecten
Syndesmya	Astarte	Pinna
Saxicava	Cardita	Avicula
Corbula	Lucina	Waldheimia
Tellina	Isocardia	Terebratula
Psammobia	Cardium	Crania

4. Die Brachiopoden- oder Tiefseekorallen-Region von 72 bis gegen 500 Meter enthält in den Europäischen Meeren besonders die Korallengattungen *Oculina*, *Dendrophyllia*, ferner zahlreiche *Alcyonarien*, *Bryozoen* und die Echiniden-Gattung *Brissopsis*. Als charakteristische Mollusken werden genannt:

Dentalium	Murex	Lasaea	Nucula
Dischides	Mangelia	Syndesmya	Leda
Lepeta	Bela	Montacuta	Yoldia
Adeorbis	Pleurotoma	Lepton	Crenella
Trochus	Cylichna	Kellia	Pecten
Margarita	Bulla	Coralliophaga	Terebratulina
Odostomia	Utriculus	Venus	Terebratula
Rissoa	Philine	Dosinia	Waldheimia
Fossarus	Tellina	Neaera	Megerlea
Eglesia	Lucina	Cyprina	Argiope
Turritella	Mactra	Cardium	Crania
Triforis	Axinus	Arca	Thecidium

5. Die abyssische Zone beginnt bei 500 m und erstreckt sich bis in die tiefsten Regionen der Oceane.

Bis zu 2000 m scheinen die Mollusken noch ziemlich reichlich vorhanden zu sein, weiter unten werden sie immer spärlicher, ohne jedoch vollständig aufzuhören. Die abyssischen Conchylien sind meist klein, weiss oder farblos, durchscheinend und dünn; die Thiere öfters blind.

Besonders häufig scheinen die Scaphopoden (*Dentalium*, *Siphonodentalium* etc.) in der abyssischen Zone zu leben. Ausser den mit Thieren versehenen Schalen wurden aus grossen Tiefen auch zahlreiche leere Gehäuse von pelagischen Mollusken, namentlich von Pteropoden hervorgeholt.

Man kennt Arten aus nachstehenden Gattungen:

Dentalium	Chenopus	Turbo
Siphonodentalium	Fusus	Cyclostrema
Cadulus	Scissurella	Natica
Pleurotoma	Puncturella	Odostomia

Eulima	Leda	Diplodonta
Philine	Malletia	Pecchiolia
Cylichna	Lima	Verticordia
Bullina	Pecten	Syndesmya
Utriculus	Amussium	Terebratula
Scaphander	Neaera	Terebratulina
Actaeon	Lyonsia	Waldheimia
Ringicula	Axinus	Platidia
Arca	Kelliella	Crania
Limopsis	Montacuta	Thecidium
Nucula	Poromya	Discina

Unabhängig von Tiefe, Temperatur, Licht, Bodenbeschaffenheit, Nahrung und sonstigen äusseren Existenzbedingungen wird die Verbreitung der Organismen bekanntlich durch die Thatsache der einheitlichen Verbreitungsbezirke beherrscht, wonach jeder Art ein eigenes Entstehungscentrum zukommt, von dem sich dieselbe nach allen Richtungen hin verbreitete. Die zahlreichen marinen und terrestrischen malacozoologischen Reiche und Provinzen der Jetztzeit sind in Fischer's „Manuel de Conchyliologie“ am ausführlichsten geschildert.

Classification.

Noch mehr als bei den Lamellibranchiaten ist die Systematik der Glossophoren auf die recenten Formen basirt. Den Schalen wird zwar allseitig eine grosse Wichtigkeit zuerkannt, allein jene ausschliessliche Verwerthung der conchyliologischen Merkmale, wie sie bei den älteren Systematikern üblich war, ist längst aufgegeben.

In der zehnten Auflage des „Systema naturae“ vom Jahre 1758, worin sich Linné zuerst eingehender mit den Conchylien beschäftigte, werden die beschalten Glossophoren in *Multivalvia* (*Chiton*, *Lepas*) und *Univalvia* abgetheilt und bei den letzteren 14 Gattungen unterscheiden.

Nachdem Adanson, Poli, Pallas u. A. ihre bahnbrechenden Untersuchungen über die Anatomie der Weichthiere veröffentlicht hatten, theilte Cuvier 1804 die Mollusken in die 4 Classen: *Cephalopoda, Pteropoda, Gastropoda* und *Acephala* ein. In der 1. Auflage von Cuvier „Règne animal“ 1817 findet man die Gastropoden hauptsächlich nach den Respirationsorganen in folgende 7 Ordnungen zerlegt: 1. *Nudibranchia,* 2. *Inferobranchia,* 3. *Tectibranchia,* 4. *Pulmonata,* 5. *Pectinibranchia,* 6. *Scutibranchia,* 7. *Cyclobranchia.*

Neben Cuvier beschäftigte sich vorzüglich Lamarck mit der Systematik der Mollusken, legte jedoch das Hauptgewicht weniger auf die Umgrenzung der grösseren Abtheilungen, als auf die scharfe Definition der Familien, Gattungen und Arten. In dieser Hinsicht ist Lamarck's

„Histoire naturelle des animaux sans vertèbres“ noch heute unentbehrlich. Lamarck spaltet Cuvier's *Mollusca* in 3 selbständige Classen: *Tunicata, Conchifera* und *Mollusca* und theilt die letzteren wieder in die Ordnungen *Pteropoda, Gastropoda, Trachelipoda, Cephalopoda* und *Heteropoda*. Wenn man die Cephalopoden ausschliesst, so fallen die Mollusken Lamarck's mit unseren Glossophoren zusammen. Die Pteropoden und Heteropoden gelten noch heute in dem von Lamarck bezeichneten Umfang; die Gastropoden Lamarck's enthalten die nackten oder beschalten Schnecken mit Kriechfuss, geradem, niemals spiralem Körper, während unter den *Trachelipoden* die spiralgewundenen Formen zusammengefasst sind. Die systematischen Versuche von Oken und Blainville bieten keinen nennenswerthen Fortschritt und Montfort's „Conchyliologie systématique“ (1808—1810) liefert nur eine grosse Anzahl neuer Genera mit meist mangelhafter Beschreibung und Abbildung; Alcide d'Orbigny's System der Mollusken (Voyage dans l'Amérique méridionale tome V. 1835—1843) schliesst sich bezüglich der grossen Abtheilungen an Cuvier an, stellt jedoch zahlreiche neue und vielfach glücklich abgegrenzte Familien auf. W. Swainson's Treatise on Malacology 1840 bereichert das System lediglich mit zahlreichen neuen Gattungsnamen.

Den bedeutendsten Fortschritt seit Cuvier und Lamarck bezeichnen die Arbeiten von Milne Edwards (1848) über die Athmungswerkzeuge und deren Zusammenhang mit dem Herzen in Verbindung mit der Entwickelungsgeschichte, wonach sich für die Classe der Gastropoden folgende Eintheilung ergibt:

I. typische Unterclasse: *Gastéropodes ordinaires.*
  1. Section. *Gastéropodes pulmonés.*
  2. „ *Gastéropodes branchifères.*
    I. Ordre. *Opisthobranches.*
    II. „ *Prosobranches.*

II. anomale Unterclasse: *Gastéropodes anomales.*
    Ordre. *Hétéropodes.*

Groupe satellite des *Gastéropodes* (*Chitonidae*).

Die Pteropoden werden auch hier, wie bei Cuvier, als eine den übrigen Gastropoden gleichwerthige Classe betrachtet.

Von Wichtigkeit sind auch die verschiedenen, stückweise publicirten und mehrfach abgeänderten Classificationsversuche Gray's. Hier wird zuerst die Zungenbewaffnung, um deren Kenntniss sich Troschel und Lovèn besonders verdient gemacht hatten, als systematisches Merkmal ersten Ranges verwerthet und die Familien vielfach darauf basirt. Für die grösseren Gruppen sind die Athmungsorgane berücksichtigt. In Troschel's grossem Werk über das Gebiss der Schnecken Bd. I und II.

(1856—1878) ist die Systematik der Gastropoden mit Verwerthung der Zungenbewaffnung bis ins Einzelne durchgearbeitet.

S. Woodward's ausgezeichnetes Manual of the Mollusca[1]), sowie Philippi's Handbuch der Malacozoologie halten sich im Wesentlichen an das Milne Edward'sche System, während die Gebrüder Adams mehr Gray folgen. Leider schliessen sich diese beiden verdienstvollen Autoren auch darin ihrem Vorbild an, dass sie mit Vorliebe auf längstvergessene Namen aus den Verkaufskatalogen von Humphrey und Bolten zurückgreifen, oder dieselben aus den vor Linné's 10. Auflage des „Systema naturae" erschienenen Werken von Klein, Link, Rumphius, Bonnano, Aldrovandi u. A. hervorholen. Die Gattungen sind bei Adams meist viel enger begrenzt, als bei Lamarck, Bruguière, Deshayes, Woodward und den älteren Autoren und häufig noch in Subgenera zerspalten, die zuweilen auf recht unerhebliche Differenzen basirt sind; immerhin aber bietet das Adams'sche Werk „Genera of recent Mollusca" noch heute die vollständigste Zusammenstellung der lebenden Mollusken und ist in conchyliologischen Kreisen maassgebend. Das prächtig illustrirte Chenu'sche „Manuel de Conchyliologie" sucht jenes der Gebrüder Adams durch Einschaltung der fossilen Gattungen zu ergänzen.

In trefflicher Weise behandelt W. Keferstein im III. Bd. von Bronn's „Classen und Ordnungen des Thierreichs" die kopftragenden Mollusken. Insbesondere zeichnen sich die allgemeinen Abschnitte durch Vollständigkeit und Klarheit aus. Von besonderem Werth ist auch die Zusammenstellung der Literatur.

Die neuesten systematischen Veränderungen erstrecken sich hauptsächlich auf die Scaphopoden und Placophoren. Erstere wurden von Lacaze Duthiers als eine besondere Classe allen übrigen Glossophoren gegenüber gestellt, die *Placophoren* (*Chitonidae*) durch Jhering von den typischen Mollusken getrennt und mit den Würmern vereinigt. Jhering's Versuch eines natürlichen Systems der Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung des Nervensystems wurde in wesentlichen Punkten von Claus, Spengel u. A. bekämpft und hat sich nur theilweise Anerkennung verschafft. Auch die Systeme von Mörch und Gill bringen keine wesentlich neuen Gesichtspunkte. Abgesehen von den conchyliologischen Iconographien von Martini, Chemnitz, Küster, Kiener, Sowerby, Reeve u. A., wovon die vier erstgenannten noch jetzt durch Weinkauff, Kobelt, Brot, Fischer, Crosse u. A. fortgesetzt werden, hat G. Tryon ein grosses „Manual of Conchology" begonnen,

[1]) Eine vollständig umgearbeitete Auflage dieses Werkes, worin eigentlich nur die Anordnung des Stoffes und die Abbildungen beibehalten sind, wird gegenwärtig von P. Fischer veröffentlicht. (Manuel de Conchyliologie. Paris. Savy. 1881—1882.)

worin alle recenten und fossilen Gattungen aufgenommen und die meisten lebenden Arten abgebildet werden sollen. Bis jetzt sind zwei Bände (Cephalopoda und ein kleiner Theil der Gastropoda) erschienen.

Die paläontologische Literatur hat auf die Systematik der Glossophoren wenig Einfluss ausgeübt. Sie beschäftigt sich lediglich mit den Schalen, deren Bestimmung nur durch Vergleich mit den Gehäusen recenter Conchylien ermöglicht wird. Da in allen Fällen, wo die Gattungen auf anatomische Merkmale oder auf die Beschaffenheit des Deckels begründet sind, die Bestimmung der fossilen Formen unsicher bleibt, so werden in der paläontologischen Literatur die Genera meist noch in dem weiteren Umfang der älteren Autoren verwendet und erst in den letzten Jahren zeigt sich mehr und mehr das Bestreben, die Bestimmung der fossilen Mollusken in Einklang mit der modernen Conchyliologie zu bringen.

Systematische Uebersicht der Glossophoren.

I. Unterclasse. **Scaphopoda.** Bronn.

Mollusken ohne gesonderten Kopf und ohne Augen, jedoch mit Zungenbewaffnung. Geschlechter getrennt; Fuss dreilappig. Schale röhrenförmig, beiderseits offen.

Einzige Ordnung: **Solenoconchae.** Lacaze Duthiers.

II. Unterclasse. **Placophora.** Jhering.

Symmetrische Weichthiere mit breitem söhligem Fuss, gesondertem Kopf, jedoch ohne Augen und Fühler. Geschlechter getrennt. Schale aus acht hintereinander liegenden beweglichen Kalkplatten bestehend.

Einzige Ordnung: **Chitonidae.** Guilding.

III. Unterclasse. **Gastropoda.** Cuv.

Kopf und Sinnesorgane deutlich entwickelt; Fuss söhlig, selten eine seitlich comprimirte Flosse. Geschlechter getrennt oder vereinigt; Schale spiral oder napfförmig, zuweilen fehlend.

1 Ordnung. **Prosobranchia.** Milne Edwards. *Vorderkiemener.*

Kiemen vor dem Herzen gelegen; Mund schnauzenartig oder mit Rüssel; Geschlechter getrennt. Schalen meist spiral, seltener napfförmig.

2. Ordnung. **Heteropoda.** Lam. *Kielfüsser.*

Fuss in eine senkrechte, seitlich zusammengedrückte Flosse verwandelt; Kopf und Sinnesorgane hoch entwickelt; Kiemen vor dem Herzen; Geschlechter getrennt. Schale dünn oder fehlend.

3. Ordnung. **Opisthobranchia.** Milne Edwards *Hinterkiemener.*

Kiemen auf dem Rücken oder auf den Seiten, mehr oder weniger frei, hinter dem Herzen; Zwitter; Thier nackt oder mit (häufig rudimentärer) Schale.

4. Ordnung. **Pulmonata.** Cuv. *Lungenschnecken.*

Die rechtsseitige Athmungshöhle (Lunge) ist an ihrer Decke von einem venösen Gefässnetz durchzogen. Thier mit oder ohne Schale, ohne Deckel; Zwitter. Land- und Süsswasserbewohner.

IV. Unterclasse. **Pteropoda.** Cuv. *Flügelfüsser.*

Nackt oder beschalt; Kopf- und Sinnesorgane verkümmert; Fuss zu zwei seitlichen flügelartigen Flossen umgebildet; Zwitter.

1. Ordnung. **Thecosomata.** Blv.

Mit Schale und Mantel.

2. Ordnung. **Gymnosomata.** Blv.

Ohne Schale und Mantel.

I. Unterclasse. Scaphopoda. Bronn.[1])

(*Cirrhobranchiata* Blainv, *Prosocephala* Bronn.)

Schale röhrenförmig, symmetrisch, an beiden Enden offen. Thier ohne gesonderten Kopf und ohne Augen, aber mit Zunge und Kieferbewaffnung; getrennt geschlechtlich, mit dreilappigem Fuss und vorstreckbaren fadenförmigen Tentakeln.

Die röhrenförmigen, von allen anderen Molluskenschalen abweichenden Gehäuse der *Dentalien* zeigen grosse Aehnlichkeit mit den kalkschaligen Röhrenwürmern (*Serpula*), zu welchen sie auch von älteren Autoren, wie Cuvier, Lamarck u. A. gerechnet wurden. Erst durch die anatomische Untersuchung des Thieres wies Deshayes (1825) ihre Zugehörigkeit zu den Mollusken nach. Sie wurden früher als Familie der *Cirrhobranchiata* den typischen Gastropoden beigesellt, bis Lacaze Duthiers zeigte, dass sie in mehrfacher Hinsicht den Lamellibranchiaten nahe stehen und darum als eine gesonderte, selbständige Uebergangsclasse zwischen den letztern und den Gastropoden eingeschaltet zu werden verdienen. Unzweifelhaft nehmen die Scaphopoden wegen der Verkümmerung des Kopfes und der Augen, wegen des Mangels von Kiemen, wegen des wenig differenzirten Blutgefässsystems einen tieferen Rang, als alle übrigen Schnecken ein; allein der Besitz einer mit Radulae versehenen Zunge sowie die röhrenförmige einfache Schale entfernen sie doch auch wieder so weit von den Lamellibranchiaten, dass die bereits von Linné vorgeschlagene Verbindung mit den Gastropoden von den meisten Autoren noch jetzt festgehalten wird.

Es gehören zu den Scaphopoden nur wenige marine Gattungen, welche sich mit der vorderen, dickeren Körperhälfte in Schlamm oder Sand eingraben. Sie leben zum Theil in den grössten Tiefen der Oceane und ernähren sich von Foraminiferen, Infusorien und kleinen Muscheln. Fossile *Dentalien* werden schon aus dem unteren Silur von Eichwald beschrieben; sie nehmen in jüngeren Ab-

[1]) Deshayes P. Anatomie et Monographie du genre Dentalium. Mém. Soc. d'hist. nat. de Paris 1825. t. 2. p. 221. — Lacaze Duthiers H. Histoire de l'organisation et du développement du Dentale. Ann. Sc. nat. zool. 4 Sér. vol. VI, VII und VIII. 1856—1857. — Gardner J. S. On the cretaceous Dentaliidae. Quart. journ. geol. Soc. London 1878. vol. 34. p. 56.

lagerungen an Häufigkeit zu und scheinen in der Tertiärzeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht zu haben. Im Allgemeinen zeichnen sich die jüngeren Formen durch mannigfaltigere Verzierung der Oberfläche von den älteren einförmig-glatten aus. Diese können leicht mit den Schalen von glatten Röhrenwürmern (*Ditrupa*) verwechselt werden, doch lassen sich die letzteren meist durch einen schwachen Wulst an der vorderen Schalenmündung erkennen.

Es dürften bis jetzt c. 80 recente und vielleicht 160 fossile Arten von Scaphopoden beschrieben sein.

Einzige Ordnung. **Solenoconchae.** Lacaze Duthiers.

Dentalium Linné (*Tubulus*, *Antale*, *Dentalis*, *Syringites* etc. *Paliurus*) Gabb. (Fig. 206. 207.) Schale röhrenförmig verlängert, conisch, symmetrisch, etwas gebogen, gegen hinten allmählich verschmälert, an beiden Enden offen. Oberfläche längs gerippt, gestreift oder glatt. Vordere Oeffnung einfach, nicht verengt, hintere klein.

Die zahlreichen Arten dieser Gattung vertheilen sich auf sämmtliche Formationen. Von den drei silurischen Arten, welche Eichwald aus Russland beschreibt, dürfte wenigstens *D. acus* ein ächtes Dentalium sein. Grosse Formen mit glatter oder gestreifter Schale liefern die devonischen (*D. antiquum* Goldf.) und carbonischen Ablagerungen (*D. ingens* de Kon., *D. ornatum* de Kon.) In der Trias sind die kleinen *D. laeve* Schloth. und *D. undulatum* Mst. häufig. In Jura und Kreide vermehrt sich der Formenreichthum beträchtlich. Aus dem Pariser Bekken beschreibt Deshayes 27 Arten von *Dentalium* und *Entalis*. Zahlreiche und zum Theil sehr grosse Formen finden sich im Miocän und Pliocän. (*D. sexangulare* Lam., *D. elephantinum* Lin., *D. Bouéi* Desh.)



Fig. 206. *Dentalium sexangulare* Lam. Pliocän. Asti. Piemont.

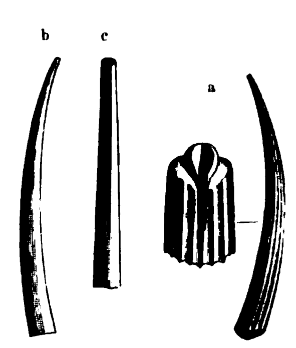


Fig. 207. a. D. (*Entalis*) *Kickxi* Nyst. Oligocän. Weinheim bei Alzey. b. c. D. (*Fustiaria*) *lucidum* Desh. Eocän. Cuise-la-Motte. b Exemplar in nat. Gr. c hinteres Ende mit Spalt vergrössert.

Stoliczka beschränkt die Gattung *Dentalium* auf die längsgestreiften oder gerippten Formen und bezeichnet die glatten als *Antale* Aldrov.

Entalis Gray. (*Antalis* Adams.) (Fig. 207ᵃ.) Schale verlängert conisch, gebogen, meist längsgestreift, die hintere Oeffnung mit einem breiten kurzen auf der convexen Schalenseite befindlichen Schlitz. Die praktische Unterscheidung von *Dentalium* und *Entalis* ist bei fossilen Exemplaren schwierig, da in der Regel das feine hintere Ende, welches den Schlitz trägt, abgebrochen ist. Sichere *Entalis*-Arten sind von der Kreide an bekannt (E. *Meyeri* Gardner); werden zahlreich in Tertiärablagerungen.

Fustiaria Stoliczka. (Fig. 207 b, c.) Wie *Entalis*, aber Oberfläche glatt und Spalt an der hinteren Oeffnung sehr fein und lang. Kreide. Tertiär.

Siphonodentalium Sars. (*Pulsellum* Stol.) (Fig. 208 a.) Das Thier unterscheidet sich nach Sars von *Dentalium*. Die Schalen sind meist von geringer Grösse, röhrenförmig, glasartig, fein längsgestreift oder glatt, vorne zuweilen etwas verengt; das schmälere hintere Ende mit einer Oeffnung versehen, deren Rand entweder durch kurze Einschnitte lappig (*Siphonodentalium*) oder ganz (*Pulsellum*) ist. An die typische recente Art (*S. vitreum* Sars.) schliessen sich einige fossile Formen an, von denen die ältesten in der Kreide und im Eocän vorkommen (*D. denticulatum* Desh.) Im Neogen sind *D. Lofotense* Sars, *D. Jani* Hörnes, *D. triquetrum* Brocchi, *D. tetragonum* Brocchi u. a. bekannt.

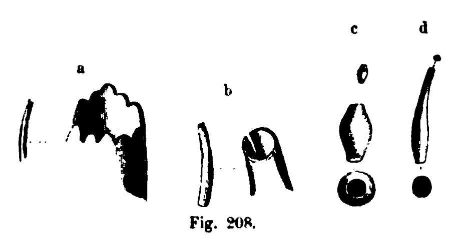


Fig. 208.
a *Siphonodentalium denticulatum* Desh. Grobkalk. Damery.
b *Dischides bilabiatus* Desh. Grobkalk. Grignon.
c *Gadila gadus* Mont. Tortonien. Monte Gibbio bei Sassuolo.
d *Cadulus ovulum* Thil. Tortonien. Monte Gibbio bei Sassuolo.

Dischides Jeffreys. (Fig. 208 b.) Wie vorige, aber Rand der hinteren Oeffnung mit zwei gegenüberliegenden Einschnitten. Tertiär und Recent. *D. bifissum*. Wood. Crag.

Gadila Gray. (Fig. 208 c.) (*Gadus* Mont. non Lin., *Helonyx* Stimpson.) Schale klein, dünn, glasartig, glatt, in der Mitte angeschwollen, gegen das vordere und noch stärker gegen das hintere Ende verengt, die Ränder beider Oeffnungen ganz. Kreide, Tertiär und lebend. *G. gadus* Mont., *Dentalium incurvum* Ren. (Neogen.)

Cadulus Philippi. (Fig. 208 d.) Schale kurz, vollkommen eiförmig, in der Mitte angeschwollen. Beide Mündungen kreisförmig, die hintere gekerbt. Neogen und recent. *C. ovulum* Phil.

? *Pyrgopolon* Montf. (*Pharetrium* Koenig, *Entalium* Defr.) (Fig. 209.) Schale verlängert kegelförmig, matt, quergerunzelt, zuweilen mit queren Einschnürungen. Vordere Mündung äusserlich verengt; hintere ziemlich eng, mit einer kleinen vorragenden Röhre, welche ziemlich tief in das Innere der Schale eingeschachtelt ist. Sehr häufig in der oberen Kreide, namentlich bei Maestricht und in Schonen. *P. Mosae* Montf. (*Dentalium clava* Lam.) Die zoologische Stellung dieser Gattung ist ganz unsicher; vielleicht gehört sie zu den Röhrenwürmern.



Fig. 209. *Pyrgopolon Mosae* Montf. Ob. Kreide. Schonen.

II. Unterclasse. Placophora. Jhering. Käferschnecken.
(*Polyplacophora* Blv., *Loricata* Schum.)

Körper symmetrisch, länglich, oval oder platt, auf dem Rücken mit acht von vorn nach hinten übergreifenden Kalkplatten. Mantelrand glatt oder böckerig, mit Platten

oder Stacheln bedeckt. Fuss söhlig, am oberen hinteren Rand mit kleinen Kiemenblättchen. Augen und Fühler fehlen. Mundmasse mit wohl entwickelter Radula. Geschlechter getrennt.

Durch die aus acht verschiebbaren Stücken zusammengesetzte Schale entfernen sich die Chitonen äusserlich so weit von den typischen Gastropoden, dass sie schon von Linné in Gemeinschaft mit den Lepaditen, einer Crustaceen-Ordnung als Multivalven den übrigen Mollusken gegenübergestellt wurden. Adanson wies zuerst auf die Verwandtschaft mit den Patelliden hin und trotz des Widerspruchs von Blainville, welcher in den Polyplacophoren eine besondere den Cirrhipeden und Mollusken verwandte Thierclasse erkannte, wurde die Adanson'sche Ansicht von den meisten Zoologen bis in die neueste Zeit befolgt. Erst Jhering betonte wieder die beträchtlichen Differenzen zwischen den Chitoniden und allen anderen Mollusken; er vereinigte sie mit den Würmern, unter denen sie eine besondere Classe der *Amphineuren* bilden sollen. Diese Betrachtungsweise hat keineswegs unbedingte Zustimmung gefunden, aber immerhin dürften sich die Placophoren sowohl nach ihren anatomischen Merkmalen, als nach ihrem Schalenbau mindestens ebenso weit von den übrigen Gastropoden entfernen, wie die Scaphopoden, so dass die Errichtung einer besondern Unterclasse für dieselben angezeigt erscheint. Dieselbe enthält die einzige Familie der *Chitonidae*, welche neuerdings in viele Gattungen und Untergattungen zerlegt wurde. Für den Paläontologen haben diese Sectionen kein praktisches Interesse, da sie zumeist auf Merkmale basirt sind, welche sich an den fossilen, fast immer isolirten Schalenstücken nicht mehr nachweisen lassen. Die ältesten Formen finden sich bereits in silurischen Ablagerungen. Die recenten Chitonen leben meist in seichtem Wasser; einzelne Arten kommen aber auch bis zu 100 Faden Tiefe vor. Sie sind in allen Meeren verbreitet, am häufigsten in jenen der Tropen. Es sind über 400 lebende Arten bekannt.

Einzige Ordnung. **Chitonidae** (Fér.) *Guilding.*

Chiton Lin. (Fig. 209. 210.) Schale aus acht in einer Reihe liegenden beweglichen Kalkplatten bestehend. Die Platten sind in der Mitte gewölbt oder gekielt; die beiden terminalen halbkreisförmig, die intermediären quer vierseitig und am Hinterrand mit zwei vorspringenden Lappen versehen.

Fossile Chitonen sind nicht sonderlich häufig. Salter (Quarterly journ. geol. soc. London 1847. vol III. p. 48) kannte 1847 32 Species, deren Zahl sich seitdem nicht unbeträchtlich vermehrt hat. Die ältesten Vertreter (3 Sp.) finden sich im unteren, mittleren und oberen Silur von Canada, Irland und Wales. Aus dem Devon sind etwa 10 Arten beschrieben; Graf Münster, de Koninck, Ryckholt (Bull. Ac. roy. Bruxelles 1845 XII p. 36) und Kirkby (Geol. Mag. 1867. IV. p. 340) erwähnen nicht weniger als 24 carbonische Formen. Auch in der Dyas ist die Gattung nachgewiesen. Sie fehlt in der Trias, wird sehr selten in Jura und Kreide und erscheint auch in den Tertiärablagerungen

nur durch wenige Arten vertreten (*Ch. Grignonensis* Lam. Eocän, *Ch. virgifer* Sandb. Oligocän). Im Miocän und Pliocän werden die Arten etwas zahlreicher (*Ch. miocenicus* Mich., *Ch. Rissoi* Payr., *Ch. strigillatus* Wood. etc.)

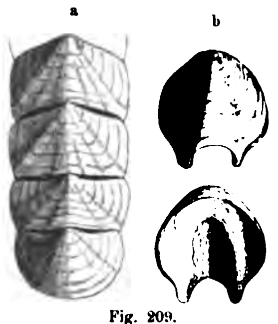


Fig. 209.
Chiton (*Helminthochiton*) *priscus* Mst. Kohlenkalk. Tournay, Belgien.
a mehrere Platten aneinander gereiht. b eine Endplatte von aussen und innen. (Nat. Gr.)

Die meisten der silurischen, devonischen und carbonischen Chitonen zeichnen sich durch schmale verlängerte Platten aus, wie sie gegenwärtig bei *Ch. incisus* und *alatus* vorkommen. Salter schlägt für derartige Formen die Untergattung *Helminthochiton* vor; andere carbonische Arten (*Ch. gemmatus* de Kon., *Ch. legiacus* Ryckholt etc.) dürften sich an *Chitonellus* Lam. anschliessen, bei welchen die Schalen grösstentheils vom Mantel bedeckt sind und sich nicht berühren.

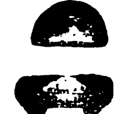


Fig. 210.
Chiton virgifer Sandb. Waldböckelheim bei Creuznach. Eine Endplatte und eine Mittelplatte; letztere mit den beiden vorspringenden hinteren Lappen.

III. Unterclasse. **Gastropoda.** Cuv.

1. Ordnung **Prosobranchia.** Cuv.

(*Arthrocochlides* Jhering. Vorderkiemener.)

Beschalte Schnecken, deren Kiemen und Vorhof vor dem Herz gelegen sind; Geschlechter getrennt; Mund schnauzenartig und mit Rüssel.

Die Prosobranchier sind bei weitem die artenreichste Gruppe, aus welcher mindestens 14000 Arten bereits beschrieben sind. Die Schale fehlt niemals und ist meist spiral gewunden, seltener symmetrisch napfförmig oder conisch. Man unterscheidet theils nach den Athmungsorganen, theils nach der Zungenbewaffnung folgende Unterordnungen und Familien:

A. Unterordnung **Cyclobranchia.** Cuv. Kreiskiemener.

Familien: **Patellidae, Acmaeidae, Lepetidae.**

B. Unterordnung **Aspidobranchia.** Cuv. Schildkiemener.

Familien: **Fissurellidae, Haliotidae, Pleurotomariidae, Bellerophontidae, Stomatiidae, Trochidae, Neritidae, Helicinidae.**

C. Unterordnung **Ctenobranchia.** Schweigg. Kammkiemener.

1. Section. **Ptenoglossa.** Troschel. Federzüngler.

Familien: **Janthinidae, Solariidae, Scalaridae.**

2. Section. **Taenioglossa.** Troschel. Bandzüngler.

I. Holostomata.

Familien: **Turritellidae, Vermetidae, Caecidae, Xenophoridae, Capulidae, Velutinidae, Trichotropidae, Naticidae, Ampullariidae, Valvatidae, Paludinidae, Rissoidae, Truncatellidae, Littorinidae, Pyramidellidae, Melanidae, Cyclostomidae.**

II. Siphonostomata.

Familien: **Nerineidae, Cerithiidae, Aporrhaidae, Strombidae, Cypraeidae, Cassididae, Doliidae, Ficulidae, Tritoniidae.**

3. Section. **Rhachiglossa.** Troschel. Schmalzüngler.

Familien: **Buccinidae, Columbellidae, Fusidae, Muricidae, Volutidae, Harpidae, Olividae.**

4. Section. **Toxiglossa.** Troschel. Pfeilzüngler.

Familien: **Cancellariidae, Terebridae, Pleurotomidae, Conidae.**

A. Unterordnung **Cyclobranchia.** Cuv. Napfschnecken. (*Docoglossa* Troschel.)

Symmetrische Thiere mit napfförmiger am Wirbel nicht durchbohrter Schale, ohne Deckel. Die Kiemen sitzen entweder als kleine Blättchen unter dem Mantelrand rings um den Körper oder es ist eine kammförmige Cervicalkieme auf der rechten Vorderseite vorhanden. Zunge mit balkenförmigen Zähnen besetzt.

Diese Unterordnung enthält neben den typischen Kreiskiemenern auch Formen mit einer rechtsseitigen Nackenkieme. Letztere wurden von Gray als besondere Unterordnung (*Cervicobranchiata* Gray) abgetrennt, doch scheinen beide Gruppen durch vielfache Uebergänge mit einander verbunden zu sein. Leider bieten die Schalen in dieser Ordnung keine sicheren Anhaltspunkte zur Bestimmung der verschiedenen Gattungen, welche meist auf anatomische Merkmale begründet sind. Die meisten älteren Autoren haben darum auch alle fossilen Napfschnecken, welche nicht durch ganz besondere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind, unter dem Namen *Patella* zusammengefasst. d'Orbigny theilte dieselben mit Ausnahme weniger Formen aus ganz jugendlichen Ablagerungen anfänglich der Gattung *Acmaea* Escholtz, später der schlecht begründeten Gattung *Helcion* Montf. zu. In neuerer Zeit wurde von Stoliczka, Meek u. A. jedoch ohne sonderlichen Erfolg, der Versuch gemacht, die fossilen Napfschnecken in die von den Malacozoologen aufgestellten Gattungen zu vertheilen.

Fast alle recenten Docoglossen, deren es über 1400 Arten gibt, leben in seichtem Wasser theils auf Felsen angeheftet, theils auf Algen sitzend, und ernähren sich von Pflanzen. Fossile Formen mögen über 200 unterschieden sein, von denen die ältesten bereits in den tieferen Silurablagerungen vorkommen. Im Allgemeinen gehören jedoch die fossilen Napfschnecken nicht zu den sehr häufigen Versteinerungen; ihre stärkste Formentfaltung scheint erst in der Jetztzeit erfolgt zu sein.

Die wichtigeren von Adams sowie in dem neuesten Classificationsversuch von Dall[1]) unterschiedenen Familien und Gattungen sind:

1. Familie. **Patellidae.** Carpenter.

Patella Lin. (*Patellaria* Llwyd, *Patellus* Montf., *Helcion* p. p. d'Orb., *Scutellastra, Cymbula, Olana* H. u. A. Adams, *Cellana* H. Ad.). (Fig. 211.)

[1]) American journal of Conchology. 1871 vol. VI.

Sch. symmetrisch, napfförmig, rund oder oval, niedrig kegelförmig; Wirbel subcentral, etwas nach vorn gekrümmt; Oberfläche meist mit Radialrippen und Streifen verziert, selten glatt; Mündung weit; Rand einfach oder gezackt. Im Innern ein hufeisenförmiger Muskeleindruck. Typus: *P. vulgata* Lin. Hierher gehören meist grosse gerippte Formen, die fossil nur spärlich verbreitet sind. Crag, Pliocän und Miocän; die ältesten typischen Patellen scheinen in der mittleren Kreide vorzukommen.

Ancistromesus Dall, *Patinella* Dall, *Nacella* Schum. Recent.

Helcion Montf. (nebst Subgenus *Helcioniscus* Dall). (Fig. 211.) Sch. oval, mützenförmig, mit feinen schuppigen Rippen verziert; Wirbel vorgerückt, zuweilen fast randlich; Oeffnung oval; Rand gekerbt. *H. pectinatus* Montf. (Recent). Zu dieser Gattung stellt Stoliczka fossile Patellen mit radial gerippter Oberfläche und nach vorn gerücktem, eingekrümmtem Wirbel. Derartige Formen sind besonders in Jura und Kreide verbreitet. Eine sichere generische Bestimmung ist freilich ohne Kenntniss des Thieres unmöglich.



Fig. 211.
Patella (Helcion) rugosa Sow. Grossoolith. Langrune. Calvados. (Nat. Gr.)

Patina Leach (*Ansates* Sow.). Recent.

Metoptoma Phil. (Etheridge Ann. Mag. 5. Ser. vol. VI). Sch. oval, stumpf kegelförmig; Wirbel subcentral; Hinterseite abgestutzt, breit ausgeschnitten und wellig. Innerer Muskeleindruck hufeisenförmig. Zahlreiche Arten im Silur, Devon und Kohlenkalk von Nordamerika und Europa. *M. pilcus* Phil., *Patella solaris* de Kon.

Tryblidium Lindström (Fragmenta Silurica 1880 p. 15, *Metoptoma* Billings non Phil.). Sch. aus feinfaserigen Schichten bestehend, fein porös, oval, niedrig; Wirbel am Vorderrand, meist abgerieben. Mündung sehr weit; einfach. Muskeleindrücke zahlreich; getrennt hufeisenförmig, in 6 Paaren angeordnet. Silur. Im Silur von Canada und Schweden. *T. reticulatum* Lindstr.

2. Familie. **Acmaeidae.** Carp.
(*Tecturidae* Gray.)

Acmaea Escholtz (*Patelloida* Quoy und Gaim., *Lottia* Gray p. p., *Patelloidea* Cantr., *Jothia* Forbes, *Tectura* Gray). (Fig. 212.) Sch. wie bei *Patella*, jedoch meist kleiner und dünner, glatt, fein gestreift oder schwach berippt. Wirbel vor der Mitte gelegen. Die meisten tertiären, mesolithischen und paläolithischen, glatten oder schwach gestreiften Napfschnecken dürften sich enger an *Acmaea* als an *Patella* anschliessen. Für paläolithische (devonische) Formen hat J. Hall (23th Report p. 242) den Namen *Palaeacmaea* vorgeschlagen, ohne jedoch ein charakteristisches Schalenmerkmal dafür anzugeben. Dall zerspaltet die Gattung in die beiden Subgenera: *Acmaea s. str.* und *Collisella* Dall.




Fig. 212.
Patella (? Acmaea) Raincourti Desh. Eocän (Sables moy.) Auvers bei Paris.

Lottia Gray (*Tecturella* Carp., *Tecturina* Carp.). Recent.

Scurria Gray. (Fig. 213.) Sch. kegelförmig, dick, glatt. Wirbel central, etwas warzenförmig. Mündung weit, oval, ganz. *Patella scurra* Lesson. Recent. An diese Form lassen sich eine Reihe jurassischer, cretacischer (und ? tertiärer) Patellen anschliessen, die durch hohe kegelförmige glatte Schale mit *Scurria* übereinstimmen. Indessen auch hier ist die Feststellung der Gattung ohne Kenntniss des Thieres unmöglich.

? *Scurriopsis* Gemmellaro. Wie *Scurria*, jedoch Oberfläche mit schwachen Radialrippen, die von concentrischen Linien gekreuzt werden; Wirbel gerade. Innere Muskeleindrücke stark, seitlich, die vordere Fläche vollständig freilassend. Jura.



Fig. 213. *Patella (Scurria) nitida* Deslongh. Grossoolith. Langrune Calvados. (Nat. Gr.)

3. Familie. **Lepetidae.** Gray.

Lepeta Gray (*Cryptobranchia* Dall., *Pilidium* Forbes, *Propilidium* Forbes). (Recent und Pliocän.)

B. Unterordnung. **Aspidobranchia.** Schweigg.
(*Scutibranchia* Cuv., *Rhipidiglossa* Troschel.)

Kiemen nur an der Basis angewachsen, aus zwei Blättern bestehend, vorn am Rücken gelegen. Herz mit zwei Vorkammern, zwischen denen der Darm durchgeht. Radula mit Mittelplatten, Zwischenplatten und zahlreichen Seitenplatten. Schale napfförmig, ohrförmig oder spiral gewunden, häufig kreiselförmig, meist mit Deckel.

Diese ungemein formenreiche Unterordnung enthält die beiden Gruppen der *Zeugobranchia* und *Scutibranchia*, von denen jede wieder in eine Anzahl Familien zerfällt. In einzelnen der letzteren, z. B. den *Pleurotomariidae*, übertreffen die fossilen Formen die lebenden beträchtlich an Zahl, in anderen (*Haliotidae*) überwiegen die recenten.

1. Section. **Zeugobranchia.** Jhering.

Kiemen zweitheilig, jederseits symmetrisch. Mantelrand vorn tief gespalten, daher die Schale durchlöchert oder an der Aussenlippe mit Schlitz versehen.

1. Familie. **Fissurellidae.** Risso.

Schale symmetrisch napf- oder mützenförmig, Wirbel nach hinten gekehrt, häufig von einer Oeffnung durchbohrt, die öfters durch einen Spalt oder ein Loch am Vorderrand ersetzt ist. Kein Deckel, im Innern keine Perlmutterschicht. An jugendlichen Exemplaren ist der Wirbel undeutlich spiral gedreht.

Die Fissurelliden sind meist Küstenbewohner und Pflanzenfresser; sie leben auf Steinen oder Algen, am zahlreichsten in den warmen und gemässigten Meeren. Fossile Formen sind häufig im Tertiär; sie nehmen in älteren Ablagerungen rasch an Zahl ab und werden im palaeolithischen Zeitalter sehr selten.

Fissurella Lam. (*Fissurellus* Montf.) (Fig. 214.) Sch. oval, niedrig kegelförmig. Wirbel subcentral oder vor der Mitte, durchbohrt. Oberfläche radial verziert oder gegittert. Muskeleindruck mit eingekrümmten Enden. An ganz jungen Exemplaren ist der Wirbel etwas spiral gekrümmt und undurchbohrt. Etwa 150 recente Arten. Fossil ziemlich häufig im Neogen, etwas seltener im Eocän (12 Species im Pariser Becken); aus der Kreide citirt Pictet 9 Arten. Mehrere kleine Formen sind auch aus dem oberen Tithon, Coralrag und Dogger beschrieben; aus der Trias ist die Gattung unbekannt; dagegen erwähnt M'Coy eine carbonische Art (*F. elongata*) aus Irland und Goldfuss eine allerdings zweifelhafte (*F. conoidea*) aus dem Eifler Devon, die wohl nur auf einen *Capulus* mit abgebrochener Spitze basirt ist.



Fig. 214. *Fissurella (Lucapina) Italica* Defr. Miocän. Grund bei Wien.

Die Subgenera: *Cremides* Ad., *Fissuridea* Swainson, *Lucapina* Gray, *Glyphis* Carp., *Clypidella* Swainson, *Fissurellidaea* d'Orb., *Macrochisma* Swainson, *Pupillia* Gray sind durch geringfügige Merkmale unterschieden und für den Paläontologen ohne praktischen Werth.

Fissurisepta Seguenza (Ann. dell' Ac. degli Aspiranti natur. di Napoli 1862. 3. Ser. Vol. II). Recent und Pliocän. *F. papillosa* Jeffreys.

Rostrisepta Seguenza (ib. 1866 Vol. VI). Pliocän. *R. parva* Seg.

Rimula Defr. (Fig. 215.) Sch. hoch kegelförmig, symmetrisch. Wirbel excentrisch, gekrümmt oder spiral eingerollt; zwischen dem Wirbel und Vorderrand öffnet sich ein kurzer Schlitz. Recent und fossil (etwa 12 Sp.) vom Lias an.

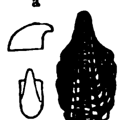


Fig. 215. *Rimula Goldfussi* Roem.sp. Coralrag. Hoheneggelsen. Hannover. a nat. Gr. b vergrössert.

Subgenera:

a) *Puncturella* Lowe (*Cemoria* Leach, *Diadora* Gray). Spalt unmittelbar vor dem Wirbel nach innen erweitert und in eine Art Röhre fortsetzend. Recent, Neogen und Jura. *C. Noachina* Lin. (Pliocän), *C.* (*Fissurella*) *acuta* Desl. (Gross Oolith).

b) *Cranopsis* Adams. Recent.

c) *Semperia* Crosse (Journal de Conchyl. 1867 p. 74). Spalt anfänglich bis zum Vorderrand reichend, später geschlossen. Recent und Tertiär. *Rimula elegans* Desh.

Crepicmarginula Seguenza (1880) Pliocän.

Emarginula Lam. (Fig. 216 u. 217.) Sch. mützenförmig oder conisch schildförmig; Wirbel nach hinten gekrümmt, zuweilen spiral eingerollt. Vorderrand in der Mitte durch einen mehr oder weniger tiefen Schlitz eingeschnitten. Oberfläche meist gegittert. Etwa 65 fossile und ca. 30 recente Arten. Die älteste Form im Kohlenkalk (*E. carbonifera* Ryckh.); in der Trias (*E. Goldfussi* Mstr.); im Dogger und Malm noch spärlich; häufiger in Kreide und Tertiär.

Subgenera:

a) *Subemarginula* Blv. (*Hemitoma* Swainson, *Montfortia* Récluz). Sch. napfförmig, mit groben knotigen Radialrippen; Spalt am Vorderrand durch einen schwachen Einschnitt und eine innere Furche ersetzt. Recent.

b) *Clypidina* Gray. Vorderer Einschnitt fehlt ganz, innere Furche bis zum Wirbel. Recent.

c) *Nesta* Ad. Recent.



Fig. 216. *Emarginula Schlotheimi* Bronn. Oligocän. Weinheim bei Alzey. (Nat. Gr.)

Zeidora Adams. Wie *Emarginula*, aber im Innern eine Scheidewand. Recent und Pliocän (selten). *Z. Ligustica* Bellardi.

Deslongchampsia M'Coy. Napfförmig, Wirbel subcentral; Vorderseite mit einer breiten glatten Furche, welche vom Wirbel bis zum Rande reicht. Jura. *D. Eugenii* M'Coy.

Fig. 217. *Emarginula Münsteri* Pictet. Ob. Trias. St. Cassian. a b nat. Gr. c vergrössert.

Scutum Montf. (*Scutus* Montf., *Parmophorus* Blv., *Tugalia* Gray.) Sch. länglich schildförmig, niedrig, symmetrisch. Wirbel wenig vorragend, hinter der Mitte. Vorderrand schwach ausgebogen, Hinterrand abgerundet, Seitenränder parallel. Muskeleindruck hufeisenförmig. Oberfläche glatt, selten gegittert. Recent, Eocän und Miocän. *Parmophorus elongatus* Lam. (Eocän).

2. Familie. **Haliotidae.** Flem. Seeohren.

Schale flach ohrförmig, mit weiter Mündung, innen perlmutterglänzend, mit einer Reihe runder Löcher am linken äusseren Rand.

Die Haliotiden leben jetzt besonders häufig im indischen Ocean und Australien in seichtem Wasser, meist auf Steinen. Wenige Arten kommen auch in den europäischen Meeren vor. Fossile Formen sind selten im Pliocän und Miocän (*H. Volhynica* Eichw.). Die älteste Art (*H. antiqua* Binkhorst) stammt aus der obersten Kreide von Maestricht.

Von der typischen Gattung *Haliotis* Lin. trennen die Conchyliologen die Subgenera *Teinotis* Adams, *Padollus* Montf. und *Haliotinella* Souverbie.

3. Familie. **Pleurotomariidae.** d'Orb.

Schale spiral gewunden, mehr oder weniger kegelförmig, kreisel- oder thurmförmig; Aussenlippe mit einem Schlitz oder von rundlichen oder geschlitzten Oeffnungen durchbohrt.

Das Thier der einzigen genauer untersuchten Gattung (*Scissurella*) ist jenem der Trochiden sehr ähnlich; das von *Pleurotomaria* weicht nach Dall erheblich von Scissurella ab.

Diese paläontologisch ungemein wichtige Familie scheint im Aussterben begriffen zu sein. Nur zwei Genera dauern noch bis in die Jetztzeit fort; davon enthält *Scissurella* eine beschränkte Anzahl Arten von sehr geringer Grösse, die andere (*Pleurotomaria*) zeichnete sich in früheren Erdperioden durch erstaunlichen Formenreichthum aus, gehört aber jetzt zu den grössten conchyliologischen Seltenheiten.

Pleurotomaria Defr. (*Schizostoma* p. p. Goldf., *Helicis* p. p. Sow., *Ptychomphalus* Ag.). (Fig. 218—222.) Sch. breit kegelförmig, Gewinde bald hoch bald niedrig, genabelt oder ungenabelt. Aussenlippe innerlich etwas verdickt

oder schneidend mit einem mehr oder weniger tiefen Schlitz. Dieser Schlitz schliesst sich von hinten her nach Maassgabe der Grössenzunahme des Gehäuses

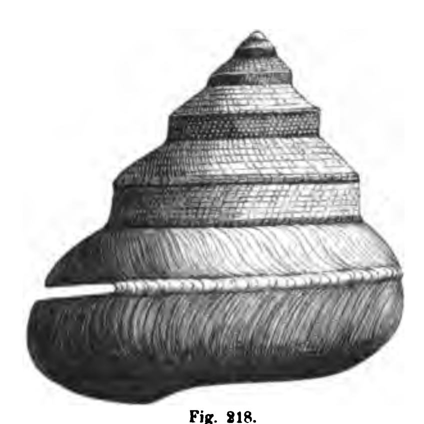


Fig. 218.
Pleurotomaria subscalaris Deslongch. Unt. Oolith. Bayeux Calvados. (1/2/3. nat. Gr.)



Fig. 219.
Pleurotomaria bitorquata Deslongch. Mittl. Lias. May. Calvados.

und bildet dadurch ein auf allen Umgängen sichtbares, durch zwei erhöhte Parallellinien begrenztes „Schlitzband", welchem von beiden Seiten die zurückspringenden Zuwachslinien zulaufen. Da die Mündung an fossilen Exemplaren selten erhalten ist, so liefert das Band das beste Erkennungsmerkmal. Im Innern sind die Schalen perlmutterartig; der Deckel ist hornig. Man kennt 4 lebende Arten, wovon 2 in Westindien, 1 (*Pl. Beyrichi*) in Japan und die vierte (*Pl. Rumphi*) in Ostindien vorkommen. Die fossilen Formen zählen nach Hunderten und beginnen schon im Cambrischen System.

Aus dem Silursystem verzeichnet Billings 137, aus dem Devon etwa 100, aus dem Kohlenkalk 160 Arten; aus der Dyas sind 4 Species beschrieben. Die alpine Trias liefert nach Graf Münster, Klipstein, Hoernes u. A. etwa 40 Arten, wovon jene aus St. Cassian sich durch ihre geringe Grösse auszeichnen. Sehr reich an Pleurotomarien sind Lias, Dogger und Malm, sowie die Kreideablagerungen. Im älteren Tertiär werden sie seltener, doch finden sich noch mehrere Arten in der sog. Nummulitenformation des Alpengebietes, im Pariser Becken kommt *P. concava* Desh., in Belgien *P. Landinensis* Vinc. vor. Im Oligocän von Bünde ist *Pl. Sismondai* Goldf. nicht selten.

Eugen Deslongchamps u. A. beschränkt den Namen *Pleurotomaria* auf die Formen mit breitem und kurzem Schlitz und trennt davon nachstehende Subgenera ab:

a) *Leptomaria* E. Deslongch. (Bull. Soc. Lin. Norm. 1865 Vol. IX p. 423.) (Fig. 220.) Begreift niedrige, häufig fein spiral gestreifte Formen, welche durch ein schmales Bändchen und einen sehr langen Schlitz der Aussenlippe ausgezeichnet sind. Im Dogger, Malm und in der Kreide verbreitet. *L. obesa* E. Deslongch. (Dogger.)

b) *Cryptaenia* Deslongch. (*Ptychomphalus* p. p. Ag.) (Fig. 221 u. 222). Sch. niedrig, kreiselförmig, mehr oder weniger kugelig oder breit, meist glatt; Mündung rundlich. Aussenlippe mit breitem, sehr kurzem Einschnitt. Bändchen eben und wenig deutlich, nur auf dem letzten Umgang sichtbar, auf den übrigen



Fig. 220.
Pleurotomaria (Leptomaria) macromphalus Zitt. Tithon. Stramberg, Mähren.





Fig. 221.
Pleurotomaria (Cryptaenia) radians Wissm. Keuper. St. Cassian, Tyrol.



Fig. 222.
Pleurotomaria (Cryptaenia) polita Goldf. Unt. Lias. Goeppingen, Würtemberg.

Umgängen unter der Naht gelegen. Nabelgegend häufig durch eine schwielige Verdickung bedeckt. Sehr verbreitet in paläolithischen Ablagerungen, namentlich im Kohlenkalk; auch in der Trias und im Lias ziemlich häufig. Selten im oberen Jura und in der Kreide. *Pl. expansa* Phill., *Pl. delphinuloides* Schloth. (Kohlenkalk), *Pl. radians* Wissm. (Trias), *Pl. heliciformis* Deslongch (Lias).

c) *Polytremaria* d'Orb. Sch. kreiselförmig, statt des Schlitzes eine Reihe runder Löcher. Kohlenkalk. *Pl. catenata* de Kon.

d) *Trochotremaria* Ryckholt. Wie vorige, Band verwischt; Aussenlippe mit einer Anzahl runder Löcher, wovon 2—3 offen. Kohlenkalk.

Cantantostoma Sandb. (Fig. 223.) Sch. kurz und schief kegelförmig, letzter Umgang plötzlich nach unten umgebogen; Mündung etwas verengt. Auf der Mitte der Umgänge ein mässig breites Schlitzband, das jedoch nur bis zur Umbiegung des letzten Umganges reicht; von da beginnt eine spaltförmige Durchbohrung, welche jedoch nach vorn geschlossen ist, so dass die Aussenlippe ganzrandig bleibt. Devon. Trias.

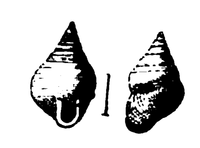


Fig. 223.
Cantantostoma triasica Zitt. Keuper. St. Cassian, Tyrol.

Brilonella Kayser. (Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Bd. 25 S. 672.) Wie *Pleurotomaria*, jedoch letzter Umgang plötzlich umgebogen und nach aufwärts gerichtet, so dass die Mündung über der Spitze des Gewindes liegt. Devon. *B. serpens* Kays.

Odontomaria F. Roem. (*Lethaea palaeoz.* Taf. 29 Fig. 10.) Sch. nicht spiral, gestreckt röhrenförmig, etwas gebogen, kantig. Mündung mit Schlitz und Oberfläche mit Band. Devon. *O. elephantina* Roem. Eifel.

? *Velainella* Vasseur. (Bull. Soc. géol. France 1880 Vol. VIII S. 290.) Eocän.

? *Scalites* Conrad. 1842. Sch. eiförmig; Gewinde treppenförmig; Umgänge oben abgeplattet mit einer scharfen Kante, der letzte sehr gross. Aussenlippe scharf. Der Kante entlang verläuft ein schmales Schlitzbändchen. Unt. Silur. *S. angulatus* Conr. Nach Laube in der Trias von St. Cassian.

Murchisonia d'Arch. u. Vern. (Fig. 224.) Sch. thurmförmig mit zahlreichen bald glatten, bald gerippten oder knotigen Umgängen; etwa in der Mitte derselben ein Bändchen, gegen das die Zuwachslinien zurückspringen. Mündung oval, häufig mit kurzem Canal. Aussenlippe mit Schlitz. Diese von *Pleurotomaria* lediglich durch ihre thurmförmige Schale unterschiedene Gattung ist in Silur, Devon, Carbon und permischen Ablagerungen häufig. Auch in der alpinen Trias finden sich noch Arten, welche besser zu *Murchisonia* als zu *Pleurotomaria* gestellt werden.

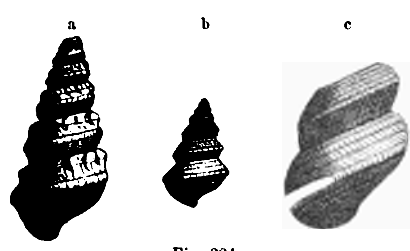


Fig. 224.
a *Murchisonia bilineata* d'Arch. u. Vern. Devon. Paffrath bei Cöln.
b *Murchisonia Blumi* Klipst. Trias. St. Cassian.
c *Murchisonia subsulcata* de Kon. Kohlenkalk. Tournay (die 2 letzten Umgänge in doppelter nat. Gr.).

Disoteka Gardner. (Geol. Mag. 1880 Vol. VII.) Wie *Murchisonia*, jedoch mit 2 Schlitzbändern auf den Umgängen. Kreide (Blackdown).

Trochotoma Deslongch. (Hermite. Bull. Soc. géol. 1877 Vol. V p. 687.) Kreiselförmig, mit concaver Basis; Umgang spiral gerippt oder gestreift. Aussenlippe ganz, hinter derselben eine einfache spaltförmige Oeffnung. Schlitzband deutlich. Rhät. bis ob. Jura.

Subgenus:

Ditremaria d'Orb. (emend. Deslongch.) (Fig. 225.) Letzter Umgang in der Nähe der Aussenlippe mit 2 ovalen, durch einen engen Spalt verbundenen Oeffnungen. Basis des letzten Umgangs mit einer breiten, in der Nabelregion vertieften Schwiele. Mündung etwas eingeschnürt, vierseitig; Spindel und Aussenlippe mit stumpfem Zahn. Jura. Tithon.

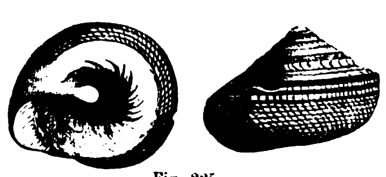


Fig. 225.
Trochotoma (Ditremaria) granulifera Zitt. Ob. Tithon. Stramberg.

Temnotropis Laube. Sch. ohrförmig, Gewinde sehr niedrig, aus 3 rasch anwachsenden, mit einem Kiel versehenen Umgängen bestehend, ungenabelt. Mündung sehr gross, oval. Aussenlippe scharf mit tiefem Spalt, hinter welchem ein Schlitzband beginnt, das längs des Kieles verläuft. Innenlippe eingedrückt, etwas schwielig. Trias. *T. (Sigaretus) carinatus* Goldf. sp. St. Cassian.

Scissurella d'Orb. (*Anatomus* Montf.) Sch. klein, dünn mit niedrigem Gewinde; innere Perlmutterschicht sehr schwach. Letzter Umgang gross. Oberfläche spiral gestreift; Mündung rundlich. Aussenlippe scharf, mit tiefem Schlitz, hinter welchem ein Band beginnt. Nabel weit. Deckel hornig, spiral. Kreide, Tertiär und Recent.

Schismope Jeffreys. (*Woodwardia* Fischer.) Wie vorige, allein der Schlitz der Aussenlippe schliesst sich nach vorn und wandelt sich in ein Loch um. Recent und Miocän.

4. Familie. **Bellerophontidae.** M'Coy.

Schale symmetrisch, in einer Ebene spiral eingerollt; Mündung breit oval oder schmal verlängert; Aussenlippe in der Mitte mit einem Schlitz oder mit Einschnitten, denen in der Regel ein Schlitzband auf der Mittellinie des Schalenrückens entspricht. Innenlippe häufig schwielig verdickt. Schale kräftig, ziemlich dick, mit schwach entwickelter innerer Perlmutterschicht.

Die systematische Stellung der hierher gehörigen, gänzlich ausgestorbenen Gattungen ist unsicher. Montfort stellte sie zu den Cephalopoden, Deshayes vereinigte sie mit den Heteropoden und verglich die dickschaligen Gehäuse von *Bellerophon* mit den kleinen, glasigen, allerdings sehr ähnlich gestalteten Schalen von *Atlanta*. Im Blainville'schen System stehen *Bellerophon* etc. unter den Opisthobranchiata, während sie de Koninck (1843) zuerst mit *Emarginula* verglich und den Prosobranchiaten zugesellte. Dieser Ansicht folgten Pictet, Quenstedt, Geinitz, Meek u. A., indem sie vorzüglich die solide, zuweilen noch mit Farbenresten versehene Schale der Bellerophontiden im Gegensatz zu den zarten Heteropodengehäusen betonen.

Es sind mindestens dreihundert Arten von Bellerophontiden beschrieben, welche grösstentheils in paläozoischen Ablagerungen vorkommen; nur wenige Species finden sich noch in der Trias.

Bellerophon Montf. (*Microceras* Hall.) (Fig. 226. 227.) Sch. kugelig oder scheibenförmig, symmetrisch in einer Ebene eingerollt; Oberfläche glatt oder verziert, nicht selten noch mit Spuren der ursprünglichen Färbung. Mündung mit einem Ausschnitt in der Mitte der Aussenlippe. Dorsales Schlitzband mehr oder weniger deutlich entwickelt, Innenlippe häufig schwielig verdickt. Cambrisch, Silur, Devon, Kohlenkalk und Dyas in Europa, Nordamerika, Indien und Australien. Am häufigsten im Kohlenkalk. *B. vasulites* Montf., *B. hiulcus* Martin.

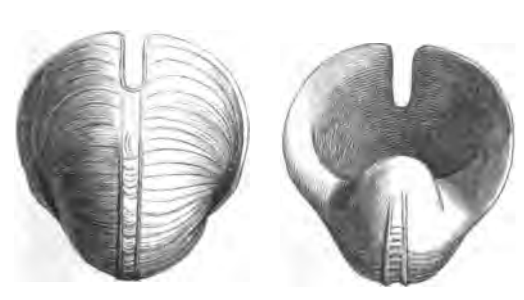


Fig. 226.
Bellerophon bicarenus Leveillé. Kohlenkalk. Tournay, Belgien.

Subgenera:

a) *Bucania* Hall. Sch. beiderseits genabelt, Umgänge alle sichtbar, der letzte angeschwollen, die inneren kantig, Mündung rundlich oval, Oberfläche gestreift. Silur bis Kohlenkalk. *B. sulcatina* Emmons. (Silur), *B. cornuarietis* Sow. (Kohlenkalk).

b) *Tropidodiscus* Meek. (? *Bucanella* Meek). Sch. scheibenförmig, seitlich stark zusammengedrückt, gekielt. Einschnitt der Aussenlippe kurz. Innenlippe schwielig. Silur bis Kohlenkalk.

c) *Mogulia* Waagen (Geol. Survey of East-India 1880 ser. XIII p. 131). Kugelig, glatt, ohne deutliches Schlitzband. Aussenlippe mit kurzem Ausschnitt. Mündung oval. Kohlenkalk. Ostindien. *M. regularis* Waagen.

d) *Warthia* Waagen. Kugelig, ohne Spiralverzierung. Aussenlippe mit breiter tiefer Ausbuchtung. Schlitzband fehlt. Innenlippe schwach schwielig. Kohlenkalk.

e) *Euphemus* M'Coy (emend. Waagen) (Fig. 227). Kugelig. Schlitzband undeutlich; die inneren Umgänge und ein Theil des letzten mit spiralen Reifen verziert. Kohlenkalk. *Bellerophon Urii* Flem.

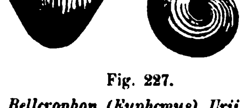


Fig. 227.
Bellerophon (Euphemus) Urii Flem. Kohlenkalk. Edinburg.

f) *Phragmostoma* Hall. (15[th] Report. New-York. St. Mus. p. 60.) Mündung sehr ausgebreitet. Einschnitt der Aussenlippe einen Sinus bildend, Schlitzband deutlich. Innenlippe ausgehöhlt, zu einem vorspringenden Septum erweitert. Devon. Nordamerika. *Ph. natator* Hall.

g) *Stachella* Waagen. Sch. unsymmetrisch, Nabel auf einer Seite die Umgänge zeigend, auf der anderen durch eine Schwiele bedeckt. Schlitz kurz, Schlitzband sichtbar, jedoch leicht durch Verwitterung verwischt. Kohlenkalk, Dyas; hauptsächlich in den sogenannten Bellerophon-Schichten der Südalpen. *B. pseudohelix* Stache, *B. janus* Stache.

? *Bellerophina* d'Orb. Sch. etwas unsymmetrisch, kugelig, spiral gerieft; der Nabel lässt auf einer Seite die Umgänge erkennen, auf der anderen Seite ein einfaches kleines Loch. Einschnitt der Aussenlippe und Schlitzband fehlen. Die einzige Art (*B. Vibrayi* d'Orb.) aus dem Gault ist vielleicht Embryonalschale irgend einer Prosobranchier-Gattung. Angeblich auch eine recente Form aus Japan.

Tremanotus Hall. Sch. genabelt, darin die Umgänge sichtbar. Mündung trompetenartig ausgebreitet; statt des Schlitzes der Aussenlippe eine Reihe ovaler oder länglicher Oeffnungen in der Mitte des letzten Umgangs. Silur.

Subgenus:

Salpingostoma F. Roem. (*Lethaea palaeoz.* Taf. 5 Fig. 12) (*Patellostomum* Waagen). Wie vorige, jedoch die Reihe von Oeffnungen durch einen vorn und hinten geschlossenen Schlitz ersetzt, welcher sich vor der Erweiterung des letzten Umgangs auf dem Rücken befindet. Silur, Devon. *S. (Bellerophon) megalostoma* Eichw. (Silur).

Tubina Barr. M. S. Wie *Tremanotus*, aber mit 3 Reihen von Oeffnungen auf dem letzten Umgang, die zu hohlen Röhren verlängert sind. Silur. Böhmen.

Cyrtolites Conrad (? *Microceras* Hall). Sch. dünn, symmetrisch, scheibenförmig; Umgänge verziert, locker aufgerollt, sich berührend oder auch getrennt. Schlitz fehlt; Rücken gekielt. Unt. Silur bis Kohlenkalk. Nordamerika und Europa. *C. ornatus* Conrad.

Subgenus: *Cyrtonella* Hall (Pal. New-York Vol. p. 123). Devon.

Carinaropsis Hall. Unt. Silur. Nordamerika.





Fig. 228.
Cyrtolites ornatus Conrad. a Exemplar von der Seite. Unt. Silur. Boonville, New-York (nach F. Roemer). b Exemplar von vorn aus dem Trentonkalk von Cincinnati.



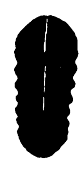


Fig. 229.
Porcellia Puzosi Leveillé. Kohlenkalk. Tournay.

Porcellia Leveillé (Fig. 229). Sch. dünn, scheibenförmig, fast symmetrisch, aus zahlreichen Umgängen bestehend, weit genabelt. Umgänge gekielt, geknotet oder spiral verziert. Aussenlippe scharf mit schmalem langen Schlitz. Schlitzband deutlich in der Mitte des Schalenrückens verlaufend. Ob. Silur bis Trias.

5. Familie. Stomatiidae. Gray.

Schale niedrig, aus wenigen, rasch anwachsenden Umgängen bestehend; Gewinde kurz, häufig kaum unterscheidbar. Mündung ganz, sehr gross. Innenseite der Schale perlmutterglänzend.

Vorzugsweise recente Formen; die wenigen fossilen sind schwer von *Sigaretus* und anderen Gattungen zu unterscheiden und kaum mit Sicherheit generisch zu bestimmen.

Stomatia Helbling. Sch. länglich gerundet, ohrförmig; mit kurzem, vorragenden Gewinde. Mündung sehr weit, länger als breit. Recent. Angeblich schon in paläolithischen Ablagerungen, im Jura (*St. carinata* Buv.) und Kreide (*St. bicarinata* Guér.)

Stomatella Lam. Wie vorige, aber Mündung weniger verlängert, Gewinde höher, Umgänge spiral gestreift oder gerippt. Recent. Fossil vielleicht in der Kreide. *Stomatia gaultina* Pictet und Roux.

Gena Gray, *Niphonia*, *Microtis* Ad., *Broderipia* Gray. Recent.

2. Section. Scutibranchia. Cuv.

Kiemen unsymmetrisch, linksseitig, getrennt oder verwachsen.

1. Familie. Trochidae. d'Orb. Kreiselschnecken.

Schale spiral, meist kreisel- oder thurmförmig. Im Innern mit Perlmutterschicht. Mundränder unterbrochen oder zusammenhängend; Deckel spiral, hornig oder kalkig.

Im Linné'schen System werden die zahlreichen hierher gehörigen Arten, deren bis jetzt weit über 1000 beschrieben sind, unter den Namen *Turbo* und *Trochus* zusammengefasst. Eine genauere Untersuchung der Thiere und Schalen hat die Aufstellung mehrerer Unterfamilien und einer beträchtlichen Anzahl von Gattungen erforderlich gemacht, wobei jedoch vorzugsweise die recenten Formen Berücksichtigung fanden. In dem schönen Kiener'schen Tafelwerk[1]) gibt P. Fischer eine musterhafte Iconographie der recenten *Turbinacées*, welche die Gebrüder Adams in 6 Gruppen: *Eutropiinae, Turbininae, Astraliinae, Liotiinae, Umboniinae* und *Trochiinae* zerlegt hatten.

Besondere Schwierigkeiten stellen sich der Bestimmung der fossilen Gehäuse, namentlich aus paläozoischen und mesozoischen Ablagerungen entgegen, selbst wenn sie in günstiger Erhaltung und nicht in Gestalt von Steinkernen vorliegen. Dieselben weichen meist mehr oder weniger von den jüngeren ab und lassen sich schwer oder gar nicht in die auf recente oder tertiäre Formen errichteten Gattungen vertheilen, weil sie zumeist Merkmale verschiedener derselben vereinigen. Man ist darum genöthigt, diese urweltlichen „Sammeltypen" entweder unter der unbestimmten generellen Bezeichnung *Turbo* und *Trochus* zu belassen oder für dieselben eine Reihe neuer Genera aufzustellen, wie dies bereits von verschiedenen Autoren geschehen ist. Eine umfassende Monographie der fossilen Trochiden würde sicherlich interessante genetische Resultate ergeben.

1. Gruppe. **Phasianellinae.** Adams. (*Eutropiina* Troschel.) (Fig. 230.)

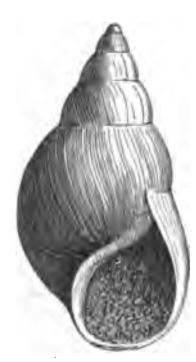


Fig. 230.
Phasianella Gosauica Zekeli.
Turonkreide. Gosau.

Schale oval verlängert, glatt, glänzend, bunt gefärbt, selten genabelt. Letzter Umgang gross, nach vorn verlängert. Mündung oval. Deckel kalkig, eiförmig; aussen convex, glatt.

Phasianella Lam. (*Phasianus* Mont., *Eutropia* Humphreys, *Tricolia* Risso). Etwa 60 recente und ebensoviel fossile Arten. Die ältesten schon im Devon (*Ph. ventricosa* Goldf.) und Carbon. Im Keuper von St. Cassian: *Ph. Münsteri* Wissm., *Ph. picta* Laub. und *Cassiana* Wissm. Im Jura gehört *Ph. Haueri* Zitt. aus Stramberg zu den bezeichnendsten Arten; aus der Kreide sind etwa 18, aus dem Tertiär etwa 12 Species bekannt.

Subgenera: *Chromotis*, *Leiopyrga* Ad., *Eucosmia* Carp. Recent.

2. Gruppe. **Turbininae.** Adams.

Schale kreiselförmig, dick; letzter Umgang gerundet und bauchig; Mündung rund. Innenlippe glatt, häufig durch eine Schwiele bedeckt. Deckel rund, hornig mit sehr starker kalkiger Decke.

---

[1]) Kiener L. C. Species générale et Iconographie des Coquilles vivantes.

Turbo Lin. (*Fornax, Olearia, Saccus* Klein, *Lunaria* Fabr.) (Fig. 231, 232). Sch. kegel- oder kreiselförmig, im Umfang gerundet. Mund fast kreisförmig, jedoch Mundränder nicht zusammenhängend. Aussenlippe einfach, innen glatt; Innenlippe gebogen, unten nicht abgestutzt. Es sind über 200 recente und mindestens 400 fossile Turbo-Arten beschrieben. Die letzteren beginnen schon im Silur und vertheilen sich auf alle Formationen, allein die generische Bestimmung derselben ist meist sehr unsicher und wegen des fehlenden Deckels öfters überhaupt nicht mit Bestimmtheit durchzuführen. Im Allgemeinen bleiben die fossilen Formen und namentlich die der älteren Formationen an Grösse hinter den recenten zurück, welche mit wenig Ausnahmen in den Meeren der tropischen Zone und zwar in seichtem Wasser vorkommen.

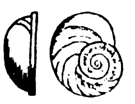


Fig. 231. Deckel von *Turbo*. Oligocän. Sangonini bei Verona.



Fig. 232. *Turbo (Ninella) Parkinsoni* Bast. Oligocän. Dax bei Bordeaux.

Die Subgenera *Batillus* Schum. (*Senectus* Humphreys), *Sarmaticus* Gray, *Marmorostoma* Swainson (*Lunella* Bolten), *Modelia* Gray, *Prisogaster* Mörch (*Amyxa* Troschel), *Callopoma* Gray, *Ninella* Gray, *Collonia* Gray, *Leptonyx* Carp. sind hauptsächlich auf die Beschaffenheit des Deckels und auf unerhebliche Differenzen in der Schale begründet und darum für den Paläontologen wenig brauchbar.

Von den genannten Untergattungen scheint *Sarmaticus* schon im oberen Jura vertreten zu sein, vielleicht auch *Prisogaster*. Von *Ninella* sind cretacische und tertiäre Formen bekannt. Viele ältere Arten aus Trias, Jura, Kreide und Eocän schliessen sich an *Collonia* Gray an (Fig. 233). Es sind dies kleine dickschalige, kreiselförmige, ungenabelte, meist spiral- oder quergestreifte oder glatte Gehäuse mit kreisrunder Mündung und schwieliger Aussenlippe. Beispiele: *T. (Collonia) subcinctus* d'Orb. sp., *Turbo subcarinatus* Mstr., Trias (St. Cassian); *T. (Collonia) Eryx* d'Orb. (Jura), *T. Brunneri* Pictet et Camp. (Gault); *T. Eugenii* Desh. (Eocän).

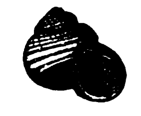


Fig. 233. *Turbo (Collonia) modestus* Fuchs. Oligocän. Monte Grumi bei Castel Gomberto.

Von *Collonia* scheint *Cyclonema* Hall nur durch die erweiterte ovale Mündung verschieden; allein sowohl diese Gattung als auch alle anderen weiter unten angeführten Gattungen aus paläolithischen und mesolithischen Ablagerungen wurden von Salter, Stoliczka u. A. wegen des angeblichen Mangels einer inneren Perlmutterschicht zu den Litoriniden gestellt. Durch den Fossilisationsprocess verliert jedoch die Perlmutterschicht fast immer ihre charakteristische Eigenthümlichkeit. Dass eine solche bei der formenreichsten Gattung *Eunema* (= *Eucyclus*) vorhanden war, beweisen trefflich erhaltene mir vorliegende Exemplare aus dem Moskauer Jura. Auch die lebende *Angarina* aus Japan besitzt eine dünne Perlmutterschicht.

Cyclonema Hall (Fig. 234). Kreiselförmig, dünn; ungenabelt, Gewinde kurz, aus wenigen, rasch anwachsenden Umgängen bestehend; Mündung weit,

Innenlippe etwas abgeplattet, Aussenrand gerundet. Oberfläche mit kräftigen Spirallinien versehen und durch feine Querstreifen gegittert. Silur, Devon. Ueber 40 Arten in Nordamerika und Europa.

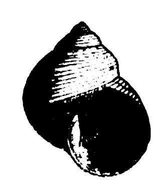


Fig. 234. *Cyclonema (Pleurotomaria) bilix* Conr. Unt. Silur. Cincinnati.

Holopea Hall (Pal. New-York Vol. I p. 169). Sch. kegelförmig, bauchig, mehr oder weniger schief oder fast gerade; Mündung rundlich oval, Rand ganz; Oberfläche entweder mit einfachen feinen gebogenen Linien verziert oder gegittert. Silur, Devon.

Isonema Meek und Worth. (Geol. Survey Illinois Vol. III p. 442) (? *Palaeotrochus* Hall. Pal. New-York Vol. V p. 133). Niedrig kugelig, kreiselförmig oder conisch eiförmig, ungenabelt; Umgänge mit stumpfer Mittelkante; ihre Oberfläche auf der oberen Hälfte mit sehr regelmässigen Querlinien verziert. Mündung subrhombisch. Aussenlippe dünn; Innenlippe etwas abgeplattet oder vertieft, sehr dünn, kaum nach oben fortgesetzt. Devon. *I. depressa* M. W.

Callonema Hall. 1879 (Paleontology of New-York Vol. V p. 50). Devon. *Loxonema bellatula* Hall.

? *Clisospira* Billings (Paleozoic foss. Vol. I p. 186. 420). Silur.

Turbonellina de Kon. 1881 (*Trochus* p. p., *Euomphalus* p. p. de Kon.). Klein, niedergedrückt, scheibenförmig. Nabel trichterartig. Gewinde kurz, Umgänge gewölbt, Oberfläche fein spiral gerippt. Mündung oval. Innenlippe nicht verdickt. Devon (*Euomphalus decussatus* Sandb.), Kohlenkalk. *Trochus lepidus* de Kon.

Portlockia de Kon. 1881 (non M'Coy) (*Macrocheilus* p. p. auct., *Turbo* p. p. de Kon. *Littorina* p. p. de Kon.). Kreiselförmig, ungenabelt; Gewinde ziemlich hoch, Umgänge gewölbt, mit feinen Spiralrippen, von denen eine auf der Schlusswindung stärker hervortritt. Mündung oval, Innenlippe gebogen, nicht verdickt. Devon. Kohlenkalk. 10 Arten. *Buccinum parallela* Phill.

Acclisina de Kon. 1881 (*Turbonilla* Geinitz, *Loxonema* p. p., *Turritella* p. p., *Murchisonia* p. p. auct.). Klein, verlängert kegelförmig, ungenabelt; Umgänge gewölbt, spiral gestreift; Mündung oval, Aussenlippe scharf, Spindel schwach verdickt, nicht gebogen. Kohlenkalk, Dyas. *Murchisonia striatula* de Kon.

? *Pithodea* de Kon. 1881. Gross, dünn, gestreckt eiförmig, bauchig, ungenabelt. Umgänge rasch anwachsend, etwas ungleich, spiral gerippt, in der Mitte mit einem glatten fein quergestreiften Band. Mündung gross, eiförmig. Kohlenkalk. 2 Arten.

Turbinilopsis de Kon. 1881. Klein, niedrig, glatt, genabelt. Nabel von einer schwieligen Verdickung umgeben. Kohlenkalk. 2 Arten.

Turbonitella de Kon. (*Natica* p. p. Sandb., *Littorina* p. p. de Kon.). Sch. kreiselförmig mit gewölbten glatten oder höckerigen Umgängen, Mündung rundlich oder oval; Innenlippe schwielig verdickt, daneben eine feine Nabelritze. Aussenlippe scharf, dünn. Devon. Kohlenkalk. *Littorina biserialis* de Kon.

Rhabdopleura de Kon. (*Monodonta, Littorina* p. p., *Turbo* p. p. de Kon.). Kegelförmig, fast ebenso hoch als breit, ungenabelt, aus 4—5 wenig gewölbten,

rasch zunehmenden Umgängen bestehend, wovon der letzte mehr als die halbe Höhe der ganzen Schale einnimmt. Oberfläche spiral gerippt und fein quergestreift. Mündung fast kreisrund. Innenlippe etwas schwielig. Spindelende gebogen, verdickt. Kohlenkalk. 1 Art. *Monodonta solida* de Kon.

Eunema Salter. 1859 (Figures and description of Canad. org. rem. Dec. Vol. I p. 24, *Turbo* auct., *Amberleya* male Morris und Lyc. 1854, *Eucyclus* Deslongch. 1860) (Fig. 235, 236). Sch. dünn, ungenabelt, verlängert kreiselförmig, fast thurmförmig. Umgänge mehr oder weniger kantig, durch Spiralrippen, Knotenreihen sowie kräftige Zuwachslinien verziert. Mündung oval, oben winklig, unten etwas ausgebreitet; Innenlippe nicht schwielig, Aussenlippe einfach, scharf. Unt. Silur bis Kreide. Am häufigsten im Lias und Dogger.



Fig. 235. *Eunema strigillata* Salter. Unt. Silur. Pauquette Fälle, Canada.



Fig. 236. *Eunema (Turbo) capitaneus* Mstr. Ob. Lias. La Verpillière bei Lyon.

Die typische Species der Gattung *Eunema* (*E. strigillata* Salter) stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit den jurassischen *Eucyclen* überein; dagegen dürften gewisse thurmförmige Gehäuse wie *E. pagoda* Salter besser der Gattung *Orthostoma* Meek zugetheilt werden. Der Name *Amberleya* hat zwar die Priorität, allein die Gattung wurde von Morris und Lycett ungenügend charakterisirt.

Beispiele: *E. (Turbo) armatus* Goldf. sp. Devon., *Turbo Dunkeri, elegans* Mstr., *T. Patroclus* d'Orb. (Lias), *Turbo ornatus* Sow., *Purpurina Bathis* d'Orb. etc. (Dogger), *Turbo Puschianus* d'Orb. (Malm).

Onkospira Zitt. (Gastropod. der Stramb. Schichten p. 429). Sch. dünn, länglich kreiselförmig, zugespitzt; Umgänge gewölbt, spiral berippt, gekielt oder gegittert; mit je 1 oder 2 Querwülsten auf jedem Umgang, welche ununterbrochene aber über die ganze Schale verlaufende Reihen bilden. Mündung rundlich-eiförmig. Spindelende mit der wulstig verdickten oder etwas zurückgeschlagenen Aussenlippe einen stumpfen Winkel bildend. Dogger und Malm. *Turbo ranellatus* Quenst. Coralrag.

Lesperonia Tournouër (Journal de Conchyl. 1874. S. 284). Sch. klein, verlängert kegelförmig, ungenabelt; Umgänge spiral gerippt; Mündung birnförmig, innen perlmutterglänzend; Aussenlippe gerandet, Innenlippe gegen vorn vorgezogen und etwas ausgebreitet. Oligocän. *L. princeps* Tourn. Dax.

Spironema Meek. 1864 (Smiths. Check list. p. 35) (*Calloncma* Conr. non Hall, *Atresius* Gabb.). Sch. dünn, kreiselförmig, eng genabelt; Gewinde ziemlich hoch; Nähte canalartig vertieft, Umgänge spiral gestreift und gefurcht. Mündung oval, Ränder zusammenhängend; Aussenlippe scharf; Innenlippe dünn, nicht ausgeschlagen oder vorn abgeplattet. Ob. Kreide. Nordamerika.

? *Stelzneria* Geinitz. 1874 (Palaeontographica Bd. 20. 1 p. 257). Cenoman. 1 Art.

Hamusina Gemmellaro (Sopra alcune faune giurese etc. p. 337). Sch. dünn, conisch thurmförmig, stets linksgewunden, knotig, ungenabelt. Gewinde zugespitzt. Letzter Umgang aussen kantig. Mündung rund; Innenlippe ausgehöhlt und schwielig. Lias. *H. (Turbo) Bertheloti* d'Orb., *H. Damesi* Gemm.

Platyacra v. Ammon. M. S. (Fig. 237). Sch. dünn, thurmförmig, links gewunden, weit und tief genabelt. Umgänge mit geknotetem Kiel. Apex abgeplattet, die ersten Windungen in einer Ebene liegend. Rhät. *Trochus impressus* Schafh.

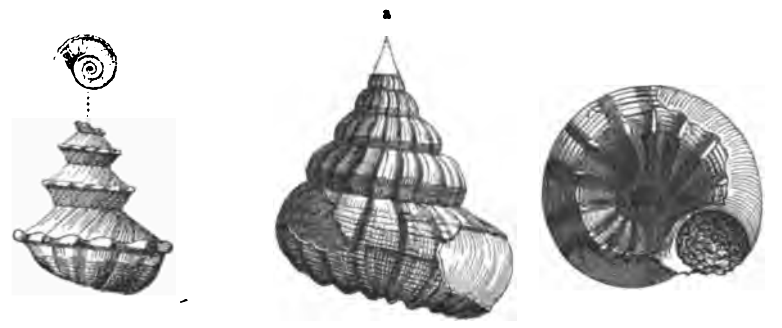


Fig. 237. *Platyacra impressa* Schafh. sp. Dachsteinkalk. Hochfellen, Bayern.

Fig. 238. *Cirrus nodosus* Sow. Unt. Oolith. Yeovil, England.

Cirrus Sow. Min. Conch. t. 141. 219. (non *Cirrus* d'Orb., *Scaevola* Gemmellaro.) (Fig. 238). Sch. links gewunden, conisch, sehr tief und weit genabelt, dünnschalig. Gewinde zugespitzt. Umgänge meist längsgerippt und mit knotigen Querwülsten verziert, der letzte stark vergrössert, etwas unregelmässig, am Umfang häufig mit verlängerten, zuweilen hohlen Stacheln besetzt. Mündung rundlich; Ränder zusammenhängend. Nur im Lias und Dogger.

Die Gattung wurde von Sowerby auf einen *Euomphalus*, eine *Pleurotomaria* und *C. nodosus* begründet. Letztere Art bildet für Sowerby jun. (Conchological Manuel) und Woodward den Typus der Gattung. d'Orbigny hielt die hohlen Stacheln fälschlich für ein wichtiges Genusmerkmal, stellte deshalb *Cirrus* zu den *Haliotiden* und vereinigte damit einige rechtsgewundene mit hohlen Stacheln versehene paläozoische *Euomphalus*-Arten.

Subgenera:

a) *Angarina* Bayle (Journ. de Conchyl. 1878. S. 325; *Delphinulopsis* B. Wright ib. p. 160). Sch. linksgewunden, niedrig, tief genabelt; Umgänge wenig zahlreich, rund, spiral gerippt; der letzte am Umfang der Basis mit hohlen Stacheln verziert. Mündung rund, innen perlmutterglänzend, Ränder zusammenhängend. Innenlippe nicht mit Perlmutter ausgekleidet. Recent. *A. (Delphinulopsis) Lesourdi* Wright.

b) Ein zweites hierher gehöriges Subgenus dürften *Euomphalus contrarius* Mstr., *E. cingulatus* Mstr. sp. und *E. aries* Laube aus dem unteren Keuper von St. Cassian bilden.

3. Gruppe. **Astraliinae.** Adams.

Schale dick, kreiselförmig, mit ebener oder concaver Basis. Umgänge knotig, rauh oder stachelig, der letzte häufig mit radialen Dornen besetzt oder gekielt. Mündung in der Regel vierseitig. Deckel kalkig, länglich oder oval.

Astralium Link (*Imperator*, *Hercoles* Montf., *Canthorbis*, *Tubicanthus* Swainson). Sch. kreiselförmig, niedergedrückt; Windungen gewölbt, rauh, blättrig; letzter Umgang oft kantig und mit hohlen Schuppen am Aussenrand der ebenen Basis; Spindel meist durchbohrt, zuweilen durch eine Schwiele bedeckt; Mündung vierseitig, vorn abgestutzt. *Trochus solare* Chem. Etwa 10 recente Arten in tropischen Meeren. Fossil von der Trias an.

Subgenera (zum Theil auf die Beschaffenheit des Deckels basirt):

a) *Calcar* Montf. (*Stella* [Klein] Ad., *Cyclocantha* Swainson). Kreiselförmig, ungenabelt, Gewinde hoch, Umgänge gekielt mit stacheligen Schuppen. Basis eben. Spindel abgeplattet, in die Aussenlippe verlaufend. Recent und fossil von der Kreide an. *C. stellaris* Gmel. sp. Recent.

b) *Guilfordia* Gray. Letzter Umgang am Rande der Basis mit langen, radialen Stacheln besetzt. Spindel nicht durchbohrt. *G. triumphans* Phill. Recent, Tertiär und Kreide.

c) *Uvanilla* Gray (Fig. 239) (*Pachypoma* Laube non Gray). Sch. hoch, kreiselförmig bis pyramidal, ungenabelt; Umgänge flach, Basis ausgehöhlt; Innenlippe gebogen, vorn abgestutzt. Mündung vierseitig. Recent und fossil von der Trias an. Die ältesten Formen in Trias und Jura sind im Vergleich zu den recenten winzig klein.

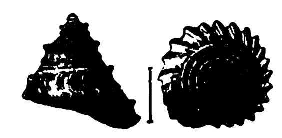


Fig. 239.
Astralium (Uvanilla) Damon Laube. Ob. Trias. St. Cassian.

d) *Bolma* Risso (Fig. 240). Sch. rauh, ungenabelt, Umgänge gewölbt; Mündung rund. Basis schwach gewölbt; Innenlippe ausgehöhlt, mit dickem Callus bedeckt. *B. (Turbo) rugosus* Lin. sp. Recent und Tertiär. *Turbo fimbriatus* Bronn (Pliocän).

e) *Pachypoma* Gray. Ungenabelt, Umgänge eben mit stacheligen Schuppen, Basis aussen kantig; Mündung rundlich; Innenlippe mit Callus, vorn abgestutzt. (*Trochus caelatus* Gmel.) Recent und Tertiär.

f) *Lithopoma* Gray. Ungenabelt; Umgänge knotig; Mündung rundlich; Innenlippe gekrümmt mit Furche, Basis aussen gerundet. *Trochus tuber* Lin. Recent.



Fig. 240.
Bolma (Turbo) rugosa Lin. sp. mit Deckel Pliocän. Pienza, Toscana.

g) *Pomaulax* Gray. Recent.

h) *Cookia* Lesson. (*Tubicanthus* Swainson). Recent.

4. Gruppe. **Liotiinae.** Adams.

Schale mehr oder weniger niedrig, scheibenförmig, genabelt, meist mit Querwülsten oder Querstreifen, ausserdem gewöhnlich spiral gestreift oder gegittert. Mündung rund, innen perlmutterglänzend. Deckel dünn, innerlich hornig, aussen kalkig.

Liotia Gray (*Arene* und *Ilaira* Adams) (Fig. 241). Sch. klein, niedrig, kreiselförmig, kugelig oder scheibenförmig, mit Querwülsten, genabelt. Umgänge quergerippt oder gegittert; Aussenlippe durch einen schwieligen Wulst verdickt. Recent und fossil vom Jura an. *Solarium polygonium* d'Orb. (Unt. Oolith), *L. Hoernesi* Zitt. (Tithon), *Delphinula Dupiniana* d'Orb. (Kreide), *Delphinula Warnii* Defr. (Eocän).



Fig. 241. *Liotia Gervillei* Desh. sp. Grobkalk. Hauteville bei Valogne.

Cyclostrema Marryat (*Delphinoidea* Brown., *Daronia*, *Tubiola* Sow., *Cynisca* Ad., *Lippistes* Montf.). Sch. klein, niedrig, genabelt, Umgänge rund, glatt, quergestreift oder gegittert. Mündung rund, Ränder zusammenhängend, Aussenlippe scharf. Recent. Tertiär. *C. nitida* Sandb. (Oligocän).

Minolia, *Moerchia* Ad., *Haplocochlias* Carp. Recent.

Adeorbis S. Wood. (Fig. 242, 243). Klein, scheibenförmig, niedrig, tief genabelt. Umgänge wenig zahlreich, spiral gestreift oder glatt, der letzte mehr oder weniger kantig. Mündung rundlich, Aussenlippe scharf, Innenlippe gebogen. Fossil vom Jura an, besonders Tertiär und lebend. *A. subcarinatus* Mont. (Pliocän und Recent). Deshayes stellt *Adeorbis* wegen der mangelnden inneren Perlmutterschicht zu den *Litorinidae*.



Fig. 242. *Adeorbis decussatus* Sandb. Oligocän. Waldböckelheim bei Kreuznach.

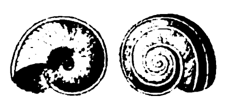


Fig. 243. *Adeorbis tricostatus* Desh. Eocän. (Mittlerer Meeressand.) Auvers. Seine et Oise.

5. Gruppe. **Umboniinae.** Adams.

Schale kreisrund, niedergedrückt, glatt; Nabel häufig durch eine Schwiele bedeckt. Deckel hornig, dünn.

Umbonium Link (*Pitonellus* Montf., *Globulus* Schum., *Rotella* Lam.) (Fig. 244). Sch. kreisrund, fast linsenförmig, Gewinde niedrig; Umgänge glatt, glänzend; Nabel mit vorragender Schwiele; Mündung quer halbkreisförmig, Aussenlippe scharf, 15 recente Arten; fossil nicht sonderlich häufig, jedoch schon im Devon verbreitet. *U. (Rotella) Defrancei* Grat. (Miocän).

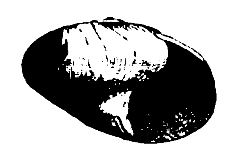


Fig. 244. *Umbonium (Rotella) heliciforme* Goldf. Devon. Paffrath bei Köln.

Turbina de Kon. 1881 (? *Margarita* Waagen). Kreiselförmig, mittelgross, dünn und zerbrechlich, glatt. Gewinde aus 5—8 gewölbten Umgängen bestehend. Mündung gross, fast kreisrund mit scharfen, nicht verdickten Rändern. Spindel einfach, nicht gedreht. Nabel eng und tief, zuweilen fehlend. Kohlenkalk. 4 Arten. *Turbo deornatus* de Kon.

Anomphalus Meek und Worth. 1866 (Proceed. Ac. nat. sc. Philad. p. 268). Klein, fast scheibenförmig, ungenabelt; Gewinde sehr niedrig, die Umgänge sich theilweise umhüllend. Nähte wenig vertieft. Mündung breiter als hoch. Kohlenkalk. 2 Arten.

Cyclora Hall (vielleicht identisch mit *Margarita* Leach vgl. S. 194). Klein, niedrig, kreiselförmig, breiter als hoch. Umgänge rasch anwachsend, rund, glatt oder spiral gerippt. Nähte vertieft. Nabel klein. Mündung kreisrund. Unt. Silur. *C. minuta* Hall.

Rotellina de Kon. 1881. Kohlenkalk. 1 Art. *R. planorbiformis* de Kon.

? *Glyptobasis* de Kon. 1881. Kohlenkalk. 1 Art.

Photinula Ad. (*Photina* Ad.) Wie *Umbonium*, aber Umgänge meist spiral gestreift und Nabelschwiele eingedrückt. Kreide und Recent. *Rotella Archiaciana* d'Orb.

Ethalia Adams. Sch. klein, niedrig, kegelförmig oder scheibenförmig genabelt; Umgänge quergestreift, Nabel ringsum von einer Schwiele umgeben. Recent und fossil im oberen Jura. *Trochus Moreanus* d'Orb.

Lewisiella Stol. (*Pitonellus* p. p. d'Orb. non Montf.) (Fig. 245). Sch. kegelförmig, glatt oder spiral gestreift; Mündung rundlich; Basis vertieft; Spindel solid, dick, an der Basis als vorragende gedrehte Schwiele endigend, welche sich mit dem vorderen Ende der Innenlippe verbindet. Lias, Eocän. *Teinostoma umbilicare*. Desh. (Eocän).



Fig. 245. *Lewisiella (Pitonellus) conica* d'Orb. sp. Mittlerer Lias. May, Calvados.

Isanda Ad., *Camitia* Gray, *Calceolina* Ad., *Microthyca* Ad., *Leucorhynchia* Crosse. Recent.

Plocostylus Gemmellaro. 1878 (Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia p. 345). Sch. niedrig kreiselförmig, dick, glatt. Gewinde stumpf. Umgänge rasch anwachsend, der letzte sehr gross, gerundet. Basis mehr oder weniger abgeplattet. Mündung rund. Innenlippe gerade, kurz, vorn in einer gedrehten Falte endigend, die ein Knötchen bildet. Aussenlippe einfach, stumpf. Lias und Jura. *P. typus* Gemm.

Teinostoma Ad. (Fig. 246). Sch. klein, niedrig, rund, glatt; Gewinde aus wenig Umgängen bestehend; der letzte sehr gross; Nabelgegend meist mit einer flachen Schwiele bedeckt; Mündung quer verlängert, ausgebreitet. Innenlippe glatt, gebogen. Lebend und fossil vom Kohlenkalk an, ziemlich häufig im Eocän. *Rotella macrostoma* Stol. (Lias), *R. helicinoides* Desh. (Eocän), *Rotella cretacea* d'Orb. (Kreide).



Fig. 246. *Teinostoma rotellaeformis* Desh. Grobkalk. Grignon.

Vitrinella Ad. (? *Pseudorotella* Fischer). Wie vorige, aber Schale dünn, glasig, genabelt; der Nabel zuweilen theilweise mit Callus erfüllt, so dass nur eine Vertiefung übrig bleibt. Recent und fossil in Trias, Jura und Tertiär. *Rotella sphaeroidica* Klipst. (Trias), *Natica inornata* Quenst. (Coralrag).

Helicocryptus d'Orb. (Fig. 247). Sch. klein, niedrig, scheibenförmig, glatt oder schwach quergestreift, eingerollt; genabelt. Letzter Umgang aussen stumpfkantig. Mündung quer verlängert. Aussenlippe scharf; Innenlippe schwielig etwas über den vorletzten Umgang, welcher in die Mündung hervorragt,

übergreifend. Im oberen Jura und in der Kreide. *Rotella dubia* Buv. (Coralrag); *Planorbis radiatus* Sow. (Cenoman).



Fig. 247.
Helicocryptus (Helix) pusillus Roem. sp.
Coralrag. Lindner Berg bei Hannover.



Fig. 248.
Chrysostoma Acmon d'Orb. sp.
Dogger. Balin bei Krakau.

Chrysostoma Gray (*Ataphrus* Gabb. Pal. Calif. II. p 171) (Fig. 248). Sch. dick, kugelig, kreiselförmig, glatt, Umgänge gerundet, schwach genabelt. Nabel grösstentheils durch eine Schwiele der Innenlippe bedeckt. Mündung rundlich bis halbrund; Aussenlippe scharf. Mit der einzigen recenten Art (*Turbo Nicobaricus* Gmel.) zeigen gewisse fossile Formen aus Trias und Jura grosse Aehnlichkeit. *Trochus Belus* d'Orb., *Turbo gibbosus* d'Orb. (Dogger), *Turbo Erinus* d'Orb. (Coralrag).

Subgenus:

Trochopsis Gemmellaro. 1878. Kreiselförmig, glatt, dick, glänzend und undurchbohrt. Aussenlippe innen mit 4 gekörnelten Spiralfalten, welche sämmtliche Umgänge durchziehen, jedoch etwa im letzten Drittheil der Schlusswindung aufhören. Innenlippe gebogen, durch eine Furche scharf begrenzt. Lias. *T. Moroi* Gemm.

Crossostoma Morris und Lycett (Fig. 249). Sch. dick, niedrig kreiselförmig, glatt, ungenabelt. Gewinde stumpf, Umgänge rasch anwachsend, wenig gewölbt. Mündung rundlich, beide Ränder zusammenhängend, im ausgewachsenen Zustand durch eine schwielige Ablagerung der häufig etwas umgeschlagenen Aussenlippe, sowie der gebogenen Innenlippe verengt. Lias und Dogger. *C. Pratti* Morr. Lyc.

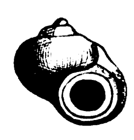


Fig. 249.
Crossostoma (Delphinula) reflexilabrum. d'Orb. sp.
Mittlerer Lias.
May, Calvados.

Pleuratella Moore (Quart. journ. 1867. XXVIII p. 549). Sch. klein, dick, glatt; Gewinde sehr niedrig; Windungen 4—5 rasch anwachsend. Letzter Umgang sehr gross gerundet. Mündung rund oder oval; Innenlippe gerade, in die dicke verlängerte und vorragende Spindel verlaufend, welche mit einer nabelartigen Furche versehen ist. Lias. *P. prima* Moore.

? *Pterocheilus* Moore. 1867 (ib.). Wie vorige, aber letzter Umgang mit einer Kante, und Gewinde etwas höher. Lias. 1 Art.

Die folgenden meist zu den Trochinen gerechneten Gattungen schliessen sich nach ihrem Schalenbau am besten hier an.

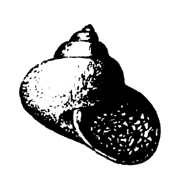


Fig. 250.
Margarita (Delphinula) spiralis Mstr. Ob. Trias.
St. Cassian, Tyrol. (¹/₁).

Margarita Leach. (? *Cyclora* Hall.) Klein, kugelig bis nieder kreiselförmig, dünn, genabelt; innerlich perlmutterglänzend; Umgänge gerundet, der letzte zuweilen schwach kantig; Mündung rund. Ränder nicht zusammenhängend. Aussenlippe scharf. Oberfläche fein gestreift, glatt oder mit zurückgebogenen Rippen. Lebend in den arktischen Meeren. *M. (Trochus) helicina* Fabr. und fossil von der Trias an; jedoch nicht sonderlich häufig. *Trochus Albensis* d'Orb. (Kreide), *Turbo plicatilis* Desh. (Gault), *M. orbiculata* Stol. (Kreide).

Subgenera:

a) *Solariella* Wood. (? *Emida* Ad.) Dünnschalig, niedrig kegelförmig, Umgänge fein quer- oder spiralgestreift; Nabel weit, treppenförmig, Rand gekerbt.

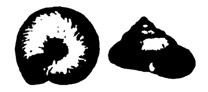


Fig. 251.
Margarita margaritula Merian.
Oligocän. Weinheim bei Alzey.



Fig. 252.
Solariella peregrina. Libassi sp.
Pliocän. Orciano, Toscana.

Innere Perlmutterschicht wohl entwickelt. Tertiär und Recent. *Sol. maculata* Wood. (Crag). Wahrscheinlich gehören hierher auch mehrere Formen aus der Kreide, wie *Solarium Neocomiense, inconstans, Astierianum* d'Orb. etc.

b) *Margaritella* Meek und Hayden. Wie vorige, jedoch Nabel nicht gekerbt, scheibenförmig, oder fast linsenförmig. Letzter Umgang aussen kantig. Kreide. *Solarium flexistriatum* Evans und Shum.

5. Gruppe. **Trochinae** Ad.

Schale kegelförmig oder pyramidal, der letzte Umgang mit mehr oder weniger kantigem Umfang; Basis meist abgeplattet. Mündung mehr oder weniger quer vierseitig, breiter als lang. Deckel hornig, kreisrund mit zahlreichen Spiralumgängen.

Delphinula Lam. (*Angaria* [Bolten] Ad., *Angarus* Gray.) (Fig. 253, 254, 255). Sch. kreiselförmig bis scheibenförmig, genabelt. Umgänge rund, schuppig oder stachelig; Mündung kreisrund, die Ränder zusammenhängend, zuweilen etwas umgeschlagen, jedoch ohne wulstige Verdickung.

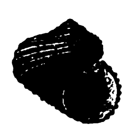


Fig. 253.
Delphinula funata Goldf. sp.
Coralrag. Nattheim.



Fig. 254.
Delphinula scobina Brongt. sp.
Oligocän. Gaas bei Dax.

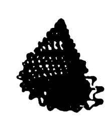


Fig. 255.
Delphinula (Turbo) segregata Héb. Desl. Callovien.
Montreuil Bellay.

Etwa 20 zum Theil ziemlich grosse recente Arten in den warmen Meeren. Die fossilen Formen aus Tertiär, Kreide und Jura schliessen sich meist enge an die lebenden an; neben diesen kommen jedoch namentlich im Jura gewisse hoch kreiselförmige oder pyramidale enggenabelte Arten wie *Turbo segregatus* Héb. Desl. vor, die äusserlich von den typischen niedrigen Formen erheblich abweichen und zweckmässig eine besondere Untergattung bilden würden. Viele fossile, als *Delphinula* beschriebene Gehäuse gehören zu *Liotia*, *Crossostoma*, *Margarita*, *Chrysostoma* etc.

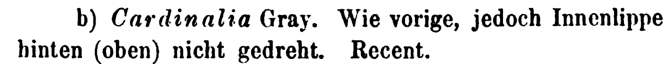
Trochonema Salter. 1859 (*Euomphalus* p. p. auct., *Trochonemopsis* Meek). Sch. niedrig, kreiselförmig; Umgänge gekielt mit schrägen Querstreifen oder Linien; Mündung fast kreisrund, die Ränder zusammenhängend; Nabel weit. Letzter Umgang in der Nähe der Mündung zuweilen etwas abgelöst. Silur, Devon. *T. (Pleurotomaria) umbilicata.* Hall. sp. (Unt. Silur).

Trochus Lin. Sch. kegelförmig oder conoidisch; Umgänge meist eben oder wenig gewölbt; Umfang der Basis mehr oder weniger kantig; Mündung niedergedrückt, oft rhombisch. Die Mundränder nicht zusammenhängend; Spindel gebogen, am vorderen Ende häufig als Höcker vorragend.

Es mögen über 200 lebende und mindestens ebensoviele fossile *Trochus*-Arten beschrieben sein. Bei letzteren ist jedoch die Gattungsbestimmung vielfach unsicher, da die Unterscheidung von *Turbo* und *Astralium* ohne Kenntniss des Deckels selten möglich ist. Im Allgemeinen gelten flache Umgänge, ebene Basis und vor Allem die vierseitige Mündung als Kennzeichen für *Trochus*. Man hat die lebenden Repräsentanten dieser Gattung, welche sich meist in seichtem Wasser aufhalten, in zahlreiche Subgenera vertheilt, bei deren Begründung die Beschaffenheit der Innenlippe besondere Berücksichtigung fand. Die fossilen Formen passen nur theilweise in diese Gruppen, indem häufig Sammeltypen mit den Merkmalen mehrerer recenter Subgenera vorkommen; häufig ist auch eine genauere Bestimmung wegen mangelhafter Erhaltung der Innenlippe unmöglich oder es bilden gewisse erloschene Arten besondere Formengruppen, für welche neue Subgenera erforderlich wären. In vielen Fällen muss man sich darum mit der etwas vagen Bestimmung *Trochus* begnügen.

α) Gehäuse pyramidal oder fast thurmförmig, Innenlippe am vorderen Ende abgestutzt; Basis eben oder concav.

a) *Trochus* (Lin. s. str.) Ad. Innenlippe etwas gekrümmt, ganz oben (hinten) eine gedrehte Falte bildend, vorn (unten) abgestutzt aber nicht verdickt; Basis in der Mitte vertieft aber nicht genabelt. Lebend (*T. Niloticus* Lin.) und fossil von der Kreide an. *T. Zollikoferi* Pict. et Camp.



b) *Cardinalia* Gray. Wie vorige, jedoch Innenlippe hinten (oben) nicht gedreht. Recent.



Fig. 256.
Trochus (Tectus) Lucasanus Brongt. Oligocän. Castel Gomberto bei Vicenza.

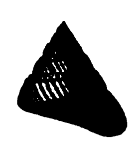
c) *Tectus* Montf. (*Pyramis* Schum., *Pyramidea* Swainson) (Fig. 256). Ungenabelt, Innenlippe am vorderen (unteren) Ende verdickt und eine gedrehte Falte bildend. Lebend und fossil vom Jura an. *Trochus Guerangeri* d'Orb.

d) *Polydonta* Schum. (*Lamprostoma* Swainson). Mundränder etwas verdickt, Innenlippe hinten in der falschen Nabelvertiefung gebogen, dann gerade und gezahnt oder geknotet, vorn abgestutzt. Recent und Tertiär.

e) *Carinidea* Swainson (*Infundibulum* Ad. non Montf.). Letzter Umgang aussen scharfkantig, Basis vertieft. Innenlippe einfach, zahnlos. Recent, Jura. *Trochus ornatissimus* d'Orb., *C. rhombifera* Uhlig (Jahrb. geol. Reichsanst. 1881 p. 405). Dogger.

f) *Ziziphinus* Leach (*Calliostoma* Swainson) (Fig. 257. 258). Ungenabelt, selten schwach genabelt, Nabelregion etwas schwielig; Innenlippe verdickt, gebogen, glatt, vorn abgestumpft. Trias bis jetzt. Mindestens 50 fossile Arten.

g) *Forskalia* Adams. Schwach genabelt; Umgänge oben knotig quergefaltet. Innenlippe einfach, gebogen; Aussenlippe scharf, mit schwachem Ausschnitt, hinter welchem ein deutliches quergestreiftes Bändchen (Schlitzband) beginnt. Tertiär und lebend.



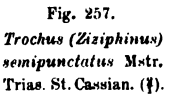


Fig. 257. *Trochus (Ziziphinus) semipunctatus* Mstr. Trias. St. Cassian. (‡).



Fig. 258. *Trochus (Ziziphinus) aequalis* Buv. Coralrag St-Michiel, Meuse.

h) *Eutrochus* Adams. Wie *Ziziphinus*, jedoch dünnschalig und tiefgenabelt. Jura bis jetzt. *Trochus Geinitzianus* Reuss (Kreide); *T. Amor* d'Orb., *T. lateumbilicatus* etc. (Lias).

i) *Turcica* Ad. (? *Trochodon* Seeley, *Ptychostylis* Gabb.) (Fig. 259). Dünnschalig, ungenabelt; Innenlippe hinten (oben) gedreht, ihr Rand mit 1—2 faltenartigen Zähnen. Kreide bis Jetztzeit. *Trochus Guyotianus* Pict. und Roux., *T. Tallotianus* P. R. (Kreide).

k) *Thalotia* Gray. Ungenabelt; Aussenlippe innen verdickt und häufig gezähnelt, Innenlippe vorn gedreht, Rand mit Knoten oder Spiralfurchen. ? Tertiär und lebend, hauptsächlich in Australien.



Fig. 259. *Trochus (Turcica) tritorquatus* Ryckholt. Tourtia. Tournay, Belgien. ²/₃ nat. Gr.

l) *Cantharidus* Montf. (*Cantharis* Fér.). Dünnschalig, glatt, spiral gestreift oder rauh, ungenabelt; Innenlippe glatt, fast gerade, einfach, in einen Punkt endigend; Aussenlippe dünn, scharf. Mündung länger als breit. Recent (*C. irus* Humphrey), vielleicht auch fossil von der Kreide an. ? *Turbo Duperreyi* d'Arch. (Tourtia).

m) *Flemingia* de Kon. 1881 (*Trochus* p. p., *Pleurotomaria* p. p., *Turritella* p. p., *Trochita* p. p. auct., *Trochella* M'Coy). Sch. dünn, gestreckt, kegelförmig, zugespitzt; Umgänge zahlreich, fast eben, glatt oder quergestreift; Umfang der Basis meist kantig. Mündung häufig niederge drückt; Spindeldünn, leicht gedreht, eine Nabelspitze bildend. Silur, Devon und Kohlenkalk. *Turritella turbinato-conica* Mstr., *Trochus Hisingerianus* de Kon.

n) ? *Microdoma* Meek und Worthen. Klein, thurmförmig, ungenabelt, Basis mehr oder weniger niedergedrückt, am Umfang gekielt. Oberfläche spiral gerippt, die Rippen von unterbrochenen Querblättern gekreuzt. Mündung eiförmig oder trapezoidisch. Kohlenkalk.

Elenchus Humphrey. *Alcyna* Adams. *Bankivia* Beck. Recent.

β) Gehäuse niedrig kegelförmig, Mundsaum innerlich verdickt, Innenlippe meist gestreift oder bezahnt.

a) *Gibbula* Leach. (*Phorcus* Risso, *Steromphala* Leach.) (Fig. 260). Sch. niedrig kegelförmig, meist genabelt, Umgänge oben häufig höckerig; Mündung

rhomboidisch mit gerundeten Ecken, beide Lippen innerlich etwas verdickt. Innenlippe glatt, meist stumpf endigend. Jura bis jetzt. *T. Magus* Lin. (Pliocän); *T. biangulatus* Eichw. (Miocän); *T. Goupilianus* d'Orb. (Kreide); *T. Delia* d'Orb., *T. Dirce* d'Orb. (Dogger).

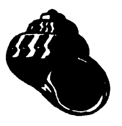


Fig. 260. *Trochus (Gibbula) pictus* Eichw. Miocän. Wiesen bei Wien.



Fig. 261. *Trochus (Oxystele) patulus* Brocchi. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

b) *Diloma* Phil. Wie vorige, Umgänge glatt oder spiral gestreift. Nabelgegend durch eine schwielige Ausbreitung der Spindel bedeckt, welche jedoch nicht in den Rand der Innenlippe übergeht, sondern mit jenem parallel läuft. Recent. Neu-Holland.

c) *Oxystele* Phil. (Fig. 261). Wie *Diloma*, aber Nabelgegend durch eine platte schwielige Ausbreitung der Innenlippe bedeckt. Aussenlippe scharf und dünn. Recent, Tertiär und Kreide.

d) *Monilea* Swainson (*Talopia* Gray). Niedrig, Umgänge mit gekörnelten Spiralrippen. Nabel durch einen gekörnelten oder gestreiften Wulst eingefasst. Innenlippe in 1—2 Knötchen endigend. Recent und Jura. *Turbo Calypso* d'Orb.



Fig. 262. *Clanculus (Monodonta) nodosus* Mstr. Trias. St. Cassian.

e) *Euchelus* Phil. (*Aradasia* Gray, *Perrinia* Ad.). Wie *Monilea*, jedoch Nabel ohne Schwiele. Innenlippe gerade mit 1—2 Zähnen. Recent, fossil in Jura (?) und Kreide. *Trochus dentigerus* d'Orb.

f) *Clanculus* Montf. Sch. conoidisch, Umgänge gekörnelt, mit falschem Nabel. Innenlippe oben (hinten) gedreht, am Rand gezahnt und vorn in einem Wulst endigend. Aussenlippe innerlich öfters mit Zähnen. Trias bis jetzt.

g) *Craspedotus* Phil. (*Olivia* Cantraine, *Otavia* Gray, *Danilia* Brusina) (Fig. 263). Sch. kugelig bis kegelförmig, gegittert, mit falschem Nabel oder ungenabelt. Innen- und Aussenlippe bezahnt, letztere mit einer wulstigen Verdickung. Recent und fossil vom Jura an.



Fig. 263. *Trochus (Craspedotus) clathratus* Étall. sp. Coralrag. Valfin, Ain. (In doppelter nat. Gr.)

h) *Monodonta* Lam. (*Labio* Phil.). Sch. oval oder conoidisch, ungenabelt. Mündung gerundet. Innenlippe einfach, gebogen, vorn in einem vorspringenden Zahn endigend. Aussenlippe scharf, innerlich über der Perlmutterschicht noch eine matte, gekerbte Kalkschwiele. Tertiär, Recent. Angeblich auch in Trias und Kreide.

i) *Omphalius* Phil. (*Anadema* Ad.). Recent.

k) *Chlorostoma* Swainson. Sch. tief (bis zur Spitze des Gewindes) genabelt, oder Nabelregion mit einer Schwiele bedeckt. Mündung schief. Aussenlippe an der Basis winklig, mit ein oder zwei Höckern; Innenlippe verdickt, spiral gedreht, vorn mit einem zahnartigen Höcker, rechts von einer parallelen den Nabel begrenzenden

Rippe begleitet. Oberfläche spiral gestreift oder glatt. Recent, Kreide. *Turbo plicatilis* Desh. (Kreide).

l) *Osilinus* Phil. (*Trochocochlea* [Klein] Ad., *Trochius* Leach.) (Fig. 264). Ungenabelt, conoidisch, solid, glatt, seltener spiral gerippt; Mündung rhombisch; Innenlippe dick, rund, unten mit stumpfem Höcker endigend. Aussenlippe innen glatt. Recent und tertiär, Kreide, Jura und Trias.



Fig. 264. *Trochus (Osilinus) Brocchii*. Mayer. Pliocän. Montopoli, Toscana.

Seguenzia. 1876 (Proceed. Roy. Soc. p. 200). Recent und Pliocän. *Tegula* Lesson., *Trochiscus* Sow., *Livonia* Gray (*Meleagris* Montf.) *Basilissa*, *Gaza*, *Bembix* Watson (Journ. Linn. Soc. London. Zoology Vol. XIV p. 586). Recent.

2. Familie. **Neritidae.** Gray.
(*Neritacea* Lam.)

Schale halbkugelig, ungenabelt, Gewinde sehr kurz, auf die Seite gerückt, zuweilen kaum entwickelt. Mündung mehr oder weniger halbkreisförmig. Rand der abgeplatteten Innenlippe häufig gezähnelt. Deckel kalkig, subspiral, mit einem Fortsatz auf der Innenseite.

Die Neritiden sind theils Meeres-, theils Süsswasser-Bewohner; erstere finden sich meist in der Nähe der Küste, nicht selten auch in Brackwasser. Die marinen Formen zeichnen sich durch dickere Schale aus. Fossile Neritiden kommen von der Trias an vor (die angeblich paläozoischen Neritiden gehören meist zu *Natica* und *Naticopsis*), doch ist ihre Zahl geringer, als jene der Trochiden oder Naticiden. Man kennt über 200 recente und etwa 130 fossile Arten, deren Gehäuse nicht selten noch deutliche Farbenreste erkennen lassen.

Die Schale besteht aus zwei Schichten, einer äusseren aus sehr feinen Kalkprismen zusammengesetzten und einer inneren blättrigen Lage, wovon letztere namentlich auch die schwieligen Verdickungen der Lippen bildet. Diese Innenschicht löst sich leichter auf als die äussere und fehlt an fossilen Exemplaren zuweilen vollständig, wodurch die ursprüngliche Form der Mündung erheblich alterirt werden kann. Dieser Erhaltungszustand hat Veranlassung zur Errichtung der Gattung *Otostoma* d'Arch. gegeben.

Alle Neritiden haben die Fähigkeit, die inneren Umgänge vollständig zu resorbiren; in Folge dessen zeigen Steinkerne keine Spur des oberen Gewindes und unterscheiden sich dadurch sehr bestimmt von *Natica*.

Nerita (Ad.) Lin. (Fig. 265. 266. 267). Sch. dick, oval, rundlich oder halbkugelig. Gewinde wenig oder kaum vorragend. Oberfläche spiral gerippt oder glatt. Mündung halbmondförmig. Innenlippe schwielig, abgeplattet, wie eine Scheidewand vorspringend, mit geradem meist gezähntem Innenrand. Aussenlippe innerlich mehr oder weniger verdickt, häufig mit Knoten oder Zähnen besetzt.

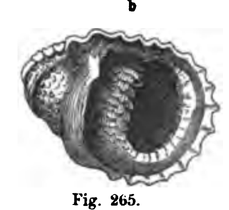
Nach der Beschaffenheit der Innenlippe werden die recenten Formen in drei Subgenera zerlegt, welche jedoch höchstens den Werth von Sectionen

beanspruchen können. Ist die abgeplattete Fläche der Innenlippe glatt, so gehören die Arten zu *Nerita* s. str., ist sie mit Falten besetzt zu *Peloronta* Oken (*Pila* Klein), ist sie mit Wärzchen oder Körnern verziert zu *Theliostyla* Mörch (*Donto-*

a



b



c



Fig. 265.
a *Nerita Laffoni* Merian. Citharellenkalk. Epfenhofen bei Schaffhausen. b *Nerita granulosa* Desh. Eocän (*Sables moy*). Auvers bei Paris. c Deckel einer recenten *Nerita*.

stoma Klein). Alle recenten Neriten leben im Meer und zwar mit wenig Ausnahmen in den Tropen.

Typische Neriten finden sich im Tertiär und in der mittleren und oberen Kreide: *N. Laffoni* Merian, *N. grossa* Stahl, *N. Plutonis* Bast. (Miocän); *N. Rhenana* Thomae (Oligocän); *N. tricarinata* Desh. *N. circumvallata* Bayan (Eocän); *N. divaricata* d'Orb., *N. Zekeliana* Stol., *N. Carolina* Stol., *N. Goldfussi* Kef. (Kreide).

Subgenera:

a) *Lissochilus* Pethö. 1882 (Palaeontographica Bd. XXIX) (Fig. 266). Innenlippe abgeplattet, eben, mit zahnlosem Innenrand. Aussenlippe scharf, innerlich nicht verdickt oder bezahnt. Hierher eine Anzahl triasischer und jurassischer Arten, wie *N. sigaretina* Buv., *N. canaliculata* Buv. (Coralrag), *N. Pellati* Lor., *N. Bouchardiana* Lor., *N. transversa* Seeb. (Portland-Stufe).





Fig. 266.
Nerita (Lissochilus) sigaretina Buv. Coralrag. Hoheneggelsen, Hannover.

b) *Neritoma* Morris. Sch. fast glatt, ungenabelt, Gewinde mässig hoch; letzter Umgang bauchig. Mündung schief oval. Innenlippe schwielig, abgeplattet, mit unbezahntem geradem Rand. Aussenlippe scharf, in der Mitte mit schwacher Einbuchtung. Nur im oberen Jura. *N. angulata* Sow., *N. sinuosa* Morris.

c) *Oncochilus* Pethö (l. c. 1882) (*Deshayesia* Laube non Raulin) (Fig. 267). Sch. stets glatt; Innenlippe gewölbt, mit dickem Callus bedeckt, am Rande meist mit 2—3 stumpfen Zähnen oder glatt. Aussenlippe scharf, innerlich zahnlos und nicht verdickt. Trias und Jura. *Natica (Deshayesia) globulosa* Klipst. (St. Cassian); *N. minuta* Sow. (Dogger); *N. minima* Credn., *N. pulla* Roem. (Coralrag); *N. chromatica* Zitt., *N. Petersi* Gemm., *N. Savii* Gemm. (Tithon) etc.





Fig. 267.
Nerita (Oncochilus) chromatica Zitt. Ob. Tithon. Stramberg, Mähren.

d) *Otostoma* d'Arch. p. p. (Bull. Soc. géol. 1859 Vol. XVI p. 871) emend. Pethö (? *Lyosoma* White, 12th Rep. U. S. geol. Survey p. 152). Sch. dick, fast kugelig, Gewinde kaum vorragend, seitlich. Letzter Umgang im oberen Theil mit etwas gebogenen Querfalten und sehr feinen Spirallinien. Innenlippe schwielig verdickt, weit vorragend, am Rande bezahnt. Aussenlippe schräg abgestutzt, innerlich nicht verdickt. Kreide. *Natica rugosa* Hoeningh., *O. Tschihatscheffi* d'Arch. d'Archiac's Diagnose war auf Exemplare mit fehlender Innenschicht und zerstörter Innenlippe basirt. *O. Pouechi* und *O. Valenciennesi* d'Arch. dürften zu *Nerita* s. str. gehören.

Dejanira Stoliczka p. p. emend. Pethö (*Rotella* p. p. Zekeli). Sch. niedrig kugelig, glatt und glänzend; Gewinde abgeplattet; Umgänge oben meist etwas kantig auf der Oberseite wenig übergreifend. Innenlippe schwielig, mit 3 kräftigen Falten, wovon die obere am stärksten. Aussenlippe scharf. Innere Umgänge nicht resorbirt. Deckel kalkig, *Nerita* ähnlich. Fünf Arten in Brackwasserablagerungen der oberen Kreide. *D. bicarinata* Zekeli sp. (Neualpe im Russbachthal).

Velates Montf. (Fig 268). Sch. niedrig kegelförmig, nur die Spitze des Gewindes sichtbar, die Nähte der Umgänge durch die obere Schalenschicht bedeckt. Letzter Umgang sehr gross mit ebener oder schwach gewölbter Basis. Mündung halbmondförmig. Innenlippe schwielig, convex mit vielfach und stark gezahntem Innenrand. Aussenlippe scharf, innerlich nicht verdickt. Nur im Eocän bekannt. *Nerita Schmideliana* Chem. erreicht zuweilen einen Durchmesser von 10—12 cm.

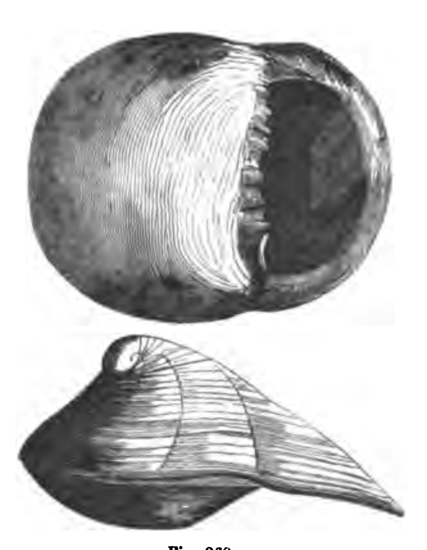


Fig. 268.
Nerita (Velates) Schmideliana Chem. Eocän (Unterer Meeressand). Cuise-la-Mothe.

Neritina Lam. (*Neritella* Humphrey, *Lamprostoma* Swainson, *Clypeolum* Récluz) (Fig. 269). Sch. dünn, halbkugelig oder oval, ungenabelt, meist glatt und glänzend, seltener mit Stacheln oder Knötchen verziert, fast immer lebhaft bunt gefärbt. Gewinde meist sehr kurz, seitlich; Basis mehr oder weniger eben. Mündung halbkreis- oder halbmondförmig. Innenlippe abgeplattet, wie eine Scheidewand vorspringend, mit scharfem, dünnem, entweder fein bezahntem oder glattem Rande. Aussenlippe scharf, innerlich nicht verdickt oder bezahnt. Die Neritinen leben vorwiegend in süssem Wasser, manche Arten halten sich aber auch im brackischen oder im Salzwasser auf.

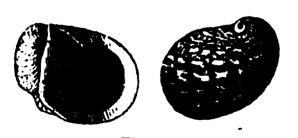


Fig. 269.
Neritina Grateloupana Fér. Miocän Häufelburg bei Günzburg.

Die Subgenera *Neritella* Humphrey, *Vitta* Klein (*Theodoxus* Montf. *Elea* Ziegler), *Dostia* Gray (*Mitrula* Menke), *Alima* Récluz, *Neripteron* Lesson und *Clithon* Montf. (*Corona* Chem.) sind theils auf unerhebliche Merkmale basirt, theils fossil nicht bekannt. Weitere Subgenera sind *Smaragdia* Issel (*Gaillardotia* Bourg.), *Pettretinia*, *Calvertia*, *Saint-Simonia*, *Tripaloia* Bourg.

Zahlreiche fossile Neritinen kommen in tertiären Süsswasser-Ablagerungen vor. Mehr vereinzelt findet man auch Neritinen in marinen Bildungen. In Kreide und Jura werden sie seltener; als älteste Art wird *N. liasina* Dunk. aus dem unteren Lias citirt, allein diese wie die meisten jurassischen Neritinen dürften besser zu *Oncochilus* gerechnet werden. Wahrscheinlich ist *Neritina* durch Anpassung an veränderte Existenzbedingungen aus *Nerita* hervorgegangen.

Navicella Lam. (? *Cimber* Montf., *Catillus* Humphrey, *Cibota* Brown, *Septaria* Fér., *Elearia* Ad.) Recent.

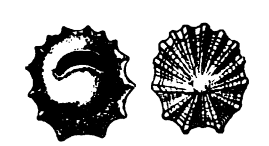
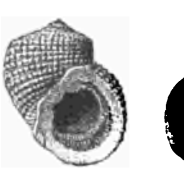


Fig. 270.
Pileolus plicatus Sow. Bathonien. Langrune, Calvados. (⅟).

Pileolus Sow. (*Tomostoma* Desh.) (Fig. 270). Sch. klein, napfförmig, kegelförmig, regelmässig, elliptisch oder rund. Wirbel gerade oder schwach spiral gedreht, nach hinten gekrümmt. Basis concav, mit scharfem Aussenrand. Mündung klein, halbkreisförmig. Innenlippe schwielig, wandförmig vorragend mit scharfem, gezahntem oder gestreiftem Rand. Nur fossil im mittleren und oberen Jura; selten in der Kreide und im Eocän.

Neritopsis Grat. (*Radula* Gray, *Delphinulopsis* p. p. Laube) (Fig. 271. 272). Sch. dick, Gewinde niedrig, letzter Umgang sehr gross, gerundet. Oberfläche gegittert, häufig mit Querwülsten. Mund halbkreisförmig. Innenlippe dick, abgeplattet mit geradem Rand, der in der Mitte einen breiten viereckigen Ausschnitt besitzt. Trias bis jetzt.

a



b

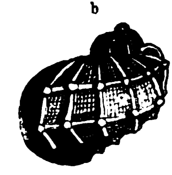


Fig. 271.
a *Neritopsis moniliformis* Grat. Miocän. Lapugy, Siebenbürgen. b *Neritopsis spinosa* Héb. Deslongch. Callovien. Montreuil-Bellay, Maine-et-Loire.

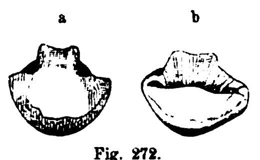


Fig. 272.
Deckel der recenten *Neritopsis radula* von Neu-Caledonien. Nat. Gr. (nach Crosse). a äussere. b innere Seite.

Diese Gattung wurde von Grateloup in die Familie der *Neritacea* gestellt, später jedoch von Gray an *Vanikoro* angeschlossen und mit dieser Gattung zu einer besonderen Familie *Neritopsidae* erhoben. Adams, Chenu, Deshayes und Stoliczka schlossen sich diesem Vorschlag an, allein die Untersuchung des Thieres der einzigen noch jetzt im stillen und indischen Ocean

lebenden Art (*N. radula* Lin. sp.), durch P. Fischer (Journ. de Conchyl. 1875 Vol. XXIII p. 197) zeigte, dass *Neritopsis* eine ächte Neritidenform ist und in wesentlichen Merkmalen von *Vanikoro* abweicht. Die Schalen beider Gattungen besitzen allerdings grosse Aehnlichkeit. Die grösste Zahl der Arten findet sich in Trias und Jura, aus der Kreide erwähnt Pictet 15 Arten, allein die meisten derselben gehören theils zu *Vanikoro*, theils zu *Nerita*.

Der Deckel von *Neritopsis radula* ist kalkig, ungemein fest, vorn halbmondförmig, hinten verdickt, mit einem Vorsprung, welcher in den Ausschnitt der Innenlippe passt. (Journ. de Conchyl. Vol. XXII p. 199 und Vol. XXIII p. 57). Ganz ähnliche Deckel finden sich im Lias und oberen Jura isolirt. Sie wurden zuerst von E. Deslongchamps (Bull. Soc. Linn. de Norm. 1858 Vol. III p. 48) unter dem Namen *Peltarion* (= *Scaphanidia* Rolle) beschrieben und für innere Schalen von Cephalopoden gehalten. Quenstedt deutete ähnliche Problematica aus dem oberen Jura als isolirte Brachiopoden-Schalen, Moore beschrieb ein *Peltarion* als *Chiton radiatum*. Durch J. Beaudouin (Bull. Soc. géol. de France 2ᵉ sér. Vol. XXVI p. 182) wurden zuerst Steinkerne von *Neritopsis* mit noch anhaftenden *Peltarion*-Schalen gefunden, welche die Mündung genau verschlossen. Aus dem Miocän von Lapugy in Siebenbürgen, wo *Neritopsis moniliformis* ziemlich häufig vorkommt, bildete Rolle die Deckel unter dem Gattungsnamen *Cyclidia* (Sitzgsber. k. k. Ak. 1862 Bd. 45) ab und hielt dieselben für Schnäbel von Cephalopoden. Die von Laube ähnlich gedeuteten Rhynchidien aus St. Cassian sind ohne Zweifel ebenfalls *Neritopsis*-Deckel.




Fig. 273.
Neritiopsis-Deckel (*Peltarion* Desl., *Scaphanidia* Rolle) aus dem weissen Jura. Von Ober-Diegisheim, Württemberg.

Laube's Gattung *Delphinulopsis* enthält *Fossariopsis* und *Neritopsis* Arten mit sehr schwach entwickeltem Einschnitt der Innenlippe. Dieser Einschnitt zeigt sich im Allgemeinen bei den jüngeren Formen stärker als bei denen aus Trias und Jura, wo er hin und wieder kaum sichtbar ist.

3. Familie. **Helicinidae.** Troschel.

Nach der Beschaffenheit der Radulae, nach der Lage der Athmungshöhle, sowie verschiedener anderer wichtiger Merkmale schliessen sich die Heliciniden am besten an die Neritiden an, als deren auf's Land gestiegene Nachkommen sie vielleicht zu betrachten sind. Auch die niedrig kreiselförmigen Schalen mit schwieliger vorspringender Innenlippe und kalkigem oder hornigem Deckel erinnern an *Neritina*. Die Heliciniden sind freilich Landbewohner, bei denen die Kiemen durch ein Gefässnetz der Athmungshöhlen ersetzt sind; ihre Lebensweise ist jener der Cyclostomiden ähnlich, mit denen sie auch in sonstigen Merkmalen übereinstimmen, so dass sie vielfach an dieselben angereiht werden.

Sämmtliche Heliciniden gehören der Jetztzeit an. Sie sind hauptsächlich in Westindien und Polynesien verbreitet. Einige der wichtigeren Gattungen sind: *Helicina* Lam., *Trochatella* Swainson, *Lucidella* Swainson, *Stoastoma* Ad., *Proserpina* Gray, *Hydrocena* Parreys etc.

C. Unterordnung. **Ctenobranchia.** Schweigg. Kammkiemener.

(*Pectinibranchia* Cuv.)

Die rechte, öfters etwas linksgerückte Nackenkieme sehr umfangreich und von kammförmiger Gestalt, zuweilen noch eine rudimentäre linke Kieme vorhanden. Geschlechter getrennt. Meist Fleischfresser. Schale in der Regel spiral gewunden, seltener napfförmig.

Diese ausserordentlich formenreiche Unterordnung enthält zwar überwiegend Meeresbewohner, aber auch einige Familien, welche in Süsswasser oder auf dem Lande leben.

1. Section. **Ptenoglossa.** Troschel. Federzüngler.

Kiemen nach links gerückt, ohne Athemsipho. Mund mit Rüssel oder Schnauze. Zunge ohne Mittelplatten, mit zahlreichen kleinen Haken bewaffnet. Schalen spiral gewunden, Mündung ganz, ohne Ausschnitt oder Canal.

1. Familie. **Janthinidae.** Lam.

Schale dünn, durchscheinend, spiral gewunden, bauchig, kugelig, mit wohl entwickeltem Gewinde. Mündung oval. Deckel fehlt.

Der Fuss dieser sonderbaren pelagischen Schnecken verlängert sich in einen flossähnlichen Fortsatz. Aeltere Autoren stellen die beiden hierher gehörigen Gattungen *Janthina* Lam. und *Recluzia* Petit zu den Heteropoden. Fossil im Pliocän von Italien. *J. primigenia* Seguenza.

2. Familie. **Solariidae.** Chenu.

Schale niedrig kegelförmig bis scheibenförmig, spiral gewunden, tief genabelt; Mündung innen nicht mit Perlmutterschicht ausgekleidet. Deckel bei allen lebenden Formen hornig, spiral, bei manchen fossilen dick und kalkig.

Solarium Lam. (*Architectonica* Bolten, *Solariorbis* Conrad, *Gyriscus* Tiberi) (Fig. 274, 275). Sch. niedrig kegelförmig, letzter Umgang aussen kantig, Nabel

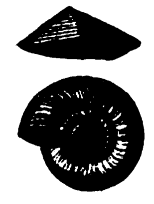


Fig. 274.
Solarium simplex Bronn.
Miocän. Niederleis, Mähren.

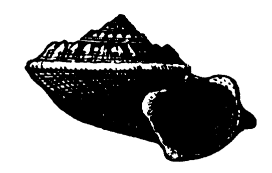


Fig. 275.
Solarium Leymerici Ryckholt. Tourtia.
Tournay, Belgien.

weit, meist mit gekerbtem Rand. Mündung viereckig, seltener rundlich. Aussenlippe scharf, dünn.

Die Subgenera *Torinia* Gray (*Heliacus* d'Orb.), *Philippia* Gray (*Disculus* Desh.) unterscheiden sich hauptsächlich durch abweichende Beschaffenheit des Deckels.

Etwa 40 lebende Arten in den tropischen Meeren und mindestens 70 fossile von der Trias an. Die Solarien werden erst in der Kreide und im Tertiär etwas häufiger. Die älteren Formen aus Trias, Jura und Kreide sind durch keine scharfen Kennzeichen von *Straparollus* geschieden. Sie zeigen in der Gestalt des Gewindes und der Verzierung der Umgänge die Eigenschaften von *Solarium*, ohne jedoch den gekerbten Nabel der jüngeren Formen dieser Gattung zu besitzen.

Straparollus Montf. 1810 (*Helicites* Schloth., *Cirrus* p. p. Sow., *Centrifugus* His., *Inachus* His., *Euomphalus* Sow. et auct. 1814). Sch. scheibenförmig bis conisch. Nabel sehr weit, sämmtliche Windungen zeigend. Umgänge drehrund oder kantig, oben und unten abgeflacht, meist glatt, selten mit Längsrippen oder Stacheln besetzt. Mündung rundlich oder polygonal, Aussenlippe scharf, meist mit einer oder mehreren Einbuchtungen versehen.

Diese weitgenabelten, namentlich in paläozoischen Ablagerungen, aber auch noch in Trias und Jura verbreiteten Schnecken, von denen mindestens 150 Arten beschrieben sein mögen, scheinen die Vorläufer von *Solarium* zu sein. Einige silurische Arten besitzen nach Barrande und Salter einen kalkigen Deckel; ein solcher kommt auch bei *Euomphalopterus* vor. Für Deckel von *Euomphaliden* hält jetzt de Koninck die *Calceola (Hypodema) Dumontiana* aus dem belgischen Kohlenkalk. Zuweilen beobachtet man im Innern der Anfangswindungen mehrere Querscheidewände, womit das Thier seine Schale hinten periodisch abschloss. Der Name *Straparollus* hat die Priorität vor *Euomphalus* und wurde schon 1810 für *St. Dionysii* aus dem Kohlenkalk aufgestellt.

Als Subgenera oder Sectionen der Gattung *Straparollus* wurden unterschieden:

a) *Platyschisma* M'Coy (*Pleurotomaria* p. p. Phill.). Sch. dünn, mehr oder weniger niedergedrückt, glatt, fein quergestreift, selten mit Knoten unter der Naht; Gewinde kurz und stumpf aus wenigen Umgängen bestehend. Mündung gross, Aussenlippe gebogen, mit breiter Einbuchtung, welche jedoch keine Veranlassung zu einem Band auf den Umgängen gibt. Innenlippe einfach, nicht verdickt. Devon und Kohlenkalk. Vielleicht auch in Silur und Dyas. *Pl. (Ampullaria) helicoides* Sow. sp., *Pl. (Pleurotomaria) glabratum* Phill. sp. (Kohlenkalk).

b) *Straparollus* Montf.[1]) s. str. (*Cirrus* p. p. Sow., *Euomphali cirrhoidei* de Kon.) (Fig. 276). Sch. dick, scheibenförmig, kreiselförmig oder conisch, glatt oder mit Zuwachsstreifen. Umgänge rund, gewölbt, wenig umfassend. Nähte vertieft. Nabel weit. Mündung rundlich oder oval, häufig etwas schief; Aussenlippe scharf, mit schwacher Einbuchtung. Silur bis Trias, zahlreiche Arten. *St. Dionysii* Montf., *St. (Porcellia) laevigatus* Leveillé, *St. (Cirrus) pileopsoideus* Phill., *Euomphalus fallax* de Kon. etc. (Kohlenkalk). Mehrere cretacische *Solarium*-Arten, wie *S. cirrhoides* d'Orb., *S. dentatum* d'Orb., etc. schliessen sich sehr eng an die paläozoischen Straparollen an.



Fig. 276.
Straparollus Dionysii Montf. Kohlenkalk. Visé, Belgien.

---

[1]) Vgl. Etheridge, R. jun. Ann. and Mag. nat. hist. 1880. 5. ser. Vol. V p. 480.

c) *Euomphalus* Sow. 1814 (*Schizostoma* Bronn, *Euomphali schizostomatoidei* de Kon., *Pleuronotus* Hall, *Ophileta* Vanuxem) (Fig. 277). Sch. meist niedrig, scheibenförmig; Gewinde abgeplattet, zuweilen sogar concav. Nabel mässig vertieft, sehr weit. Umgänge mit 1—2 Kanten, convex, mit feinen Zuwachslinien

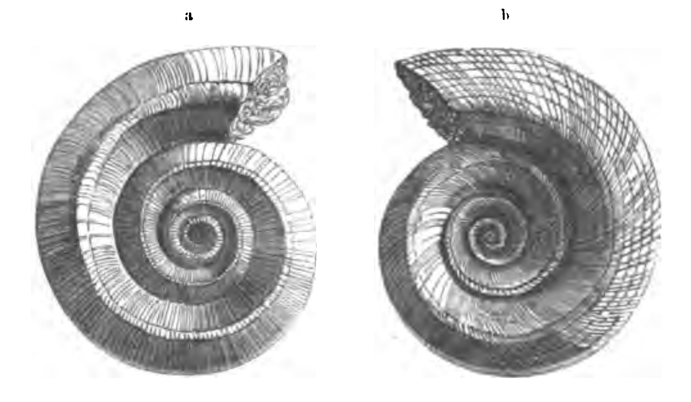


Fig. 277.
Euomphalus catillus Sow. sp. Kohlenkalk. Kildare, Irland. a von oben. b von unten.

bedeckt, zuweilen durch Knoten verziert. Mündung an der oberen Kante mit schwacher Einbuchtung. *E. pentangulatus* Sow., *E. catillus* Martin, *E. bifrons* Sow. (Kohlenkalk); *Schizostoma radiata* d'Arch., Vern. sp., *E. Labadeyi* d'Arch., Vern., *E. Schnurii* Goldf., *E. (Pleuronotus) Decewi* Hall (Devon). Silur bis Kohlenkalk. Hauptverbreitung in Devon und Kohlenkalk.

de Koninck (Faune du calcaire carbon. de la Belgique 1882 Vol. III p. 152) will die Gattung *Schizostoma* Bronn, welche er für identisch mit *Ophileta* Vanuxem hält, wieder restituiren und auf solche Formen beschränken, deren Umgänge mit zwei Kanten versehen sind, während die Gattung *Euomphalus* im Sinne de Koninck's nur eine Kante an den Windungen aufweist. Als typische Form von *Schizostoma* betrachtet de Koninck *Euomphalus catillus* Sow. Bei der Gattung *Phymatifer* de Kon. (l. c. p. 149) sind die Kanten lediglich durch Knotenreihen ersetzt. *Euomphalus tuberculatus* de Kon. (Kohlenkalk).

d) *Omphalotrochus* Meek. Geol. Surv. California. Palæontology Vol. I p. 15. Gewinde verhältnissmässig hoch; Umgänge kantig, am Umfang abgeplattet oder concav, unter der Naht schräg abgedacht. Silur bis Kohlenkalk. *O. Whitneyi* Meek., *Cirrus tubulatus* Phill. (Kohlenkalk).

e) *Straparollina* Billings. 1 Art im cambrischen System.

f) *Coelocentrus* Zitt. (*Cirrus* de Kon.). Sch. niedrig, kegelförmig, weit genabelt; Umgänge rundlich oder kantig mit 1—2 Reihen Knoten oder hohler Stacheln besetzt. Mündung rund; Aussenlippe ganz. Devon bis Trias. *Euomphalus Goldfussi* d'Arch., Vern. (Devon); *Cirrus Polyphemus* Laube (Trias).

g) *Euomphalopterus* F. Roem. (*Lethaea palaeozoica* I Taf. 14 Fig. 9). Sch. niedrig, kegelförmig, weit und tief genabelt. Umgänge mit Zuwachsstreifen verziert, am Aussenrand mit einem breiten zusammengedrückten, scharfrandigen Saum,

welcher von feinen Radialcanälen durchbohrt ist. Deckel kalkig, kreisrund, auf der Innenseite mit zahlreichen Spiralwindungen, aussen gewölbt, concentrisch gestreift. Ob. Silur. *Euomphalus alatus* His.

h) *Polytropis* de Kon. (*Inachus* Hisinger). Silur. *Euomphalus discors* Sow.

Rhaphistoma Hall (*Pleurotomaria* p. p. auct., *Helicotoma* Salter). Sch. linsenförmig oder scheibenförmig, Gewinde sehr niedrig oder abgeplattet. Umgänge oben mit einer Kante. Nabel mässig weit. Aussenlippe mit schwacher Ausbuchtung am Kiel. Silur. *R. striata* Hall, *Euomphalus Gualterianus* Klöden.

Maclurea Lesueur. Sch. scheibenförmig; Oberseite convex, mit tiefer nabelartiger Einsenkung, Unterseite eben, am Umfang kantig begrenzt. Deckel sehr dick, mit nach links gedrehter Spirale, innerlich mit zwei zapfenförmigen Fortsätzen zur Anheftung von Muskeln. Cambrisch und Untersilurisch. 22 Arten in Nordamerika und Europa.

Phanerotinus Sow. 1842 (*Ecculiomphalus* Portlook 1843, *Serpularia* A. Roem.). Wie *Euomphalus*, jedoch das Gewinde aufgelöst, so dass sich die Umgänge nicht berühren. Silur bis Kohlenkalk. *Euomphalus serpula* de Kon. (Kohlenkalk).

Discohelix Dunker (*Orbis* Lea, *Straparollus* d'Orb.) (Fig. 278). Sch. flach, scheibenförmig, rechts oder links gewunden; Oberseite eben oder vertieft, der concaven Unterseite sehr ähnlich. Umgänge durch eine obere und eine untere, bald scharfe bald knotige oder gekerbte Randkante viereckig. Zuwachsstreifen zwischen den beiden Kanten rückwärts gebogen (bei *Euomphalus* vorwärts). Mündung viereckig. Trias bis Jetztzeit; am häufigsten im Lias. *D. ferox* Gümb. (Dachsteinkalk); *D. orbis*, *excavata* Reuss, *D. Reussi* Stol., *D. (Straparollus) sinister* d'Orb., *Euomphalus minutus* Mstr. (Lias), *St. subaequalis* d'Orb. (Dogger); *Solarium Martinianum* d'Orb. (Gault); *D. zanclea* Phil. (Pliocän).




Fig. 278.
Discohelix orbis Reuss. Mittlerer Lias. Hinter-Schafberg, Ober-Oesterreich.

Subgenera:

a) *Platystoma* Hörnes ist ein *Discohelix* mit plötzlich abwärts gebogenem Ende des letzten Umganges, etwas verengter kreisrunder Mündung, deren Aussenlippe breit ausgeschlagen und flügelartig erweitert ist. Die einzige Art (*P. Suessi* Hörnes) aus dem Keuper von Sandling.

b) *Cyclogyra* Wood (*Planaria* Brown, *Orbis* Phil. non Lea, *Discohelix* Ad. und Chenu non Dunker). Pliocän und Recent. *C. foliacea* Phil. sp.



Fig. 279.
Bifrontia bifrons Desh. Grobkalk. Grignon bei Paris. (Von der Unterseite.)

Bifrontia Desh. (*Omalaxis* Desh.) (Fig. 279). Sch. flach, scheibenförmig, klein; Umgänge vierseitig, oben und unten gekielt, der letzte zuweilen abgelöst vom Gewinde. Die Mündung stets etwas abwärts gedreht. Nabelkante gekörnelt. Mündung rundlich

vierseitig. Aussenlippe oben unter der Naht ausgeschnitten, dann bogenförmig und an der Basis mit einer zweiten Einbuchtung. Eocän. 7 Arten. *B. bifrons.*

3. Familie. **Scalaridae.** Chenu.

Schale spiral, thurmförmig; Umgänge gewölbt, meist mit zahlreichen Querrippen. Mündung rund, Ränder zusammenhängend. Deckel hornig, paucispiral.

Scalaria Lam.[1]) *Scala* (Klein) Ad., *Clathrus* Oken, *Opalia* und *Acmaea* Ad., *Acione* Leach., *Compsopleura, Scalina* Conrad) (Fig. 280). Sch. thurmförmig, Umgänge rund mit mehr oder weniger zahlreichen Querwülsten oder Rippen versehen, Aussenlippe zuweilen verdickt.



Fig. 280. *Scalaria lamellosa* Brocchi. Miocän. Baden bei Wien.

Typische Arten dieser schönen Gattung finden sich bereits in der Trias (*S. spinulosa* Klipst.) und im Jura, werden aber erst von der unteren Kreide an etwas häufiger; im Ganzen sind etwa 50 Arten aus der Kreide, gegen 160 aus Tertiär und ungefähr ebenso viele aus der Jetztzeit beschrieben. Wenige fossile Formen erreichen die Grösse der lebenden *S. pretiosa*. *S. pulchra* Sow. (Cenoman); *S. crispa* Lam. (Eocän).

Von *Scalaria* werden auf geringfügige Merkmale hin unterschieden: *Crossea* Ad. (genabelte Formen mit gegitterter Oberfläche), *Acirsa* Mörch, (dünnschalig mit einfacher Aussenlippe und schwachen Querwülsten), *Acrilla* Ad. (Wülste zahlreich, Aussenlippe einfach, Basis gekielt), *Cirsostrema* Mörch (Querwülste dick, wenig zahlreich, Aussenlippe verdickt, Oberfläche gegittert), *Eglisia* Gray (spiral gestreift, mit wenig und schwachen Querwülsten, Mundränder innen verdickt). *Constantia* Ad., *Psychrosoma* Tapparone.

? ***Funis*** Seeley. 1861 (Ann. and Mag. nat. hist. 3 ser. Vol. VII p. 285). Sch. dünn, verlängert. Umgänge gewölbt, Oberfläche gitterförmig. Spindel gerade, vorn gebogen, scharf. Mündung oval. Innenlippe umgeschlagen. Aussenlippe dünn. Kreide.



Fig. 281. *Exelissa strangulata* d'Arch. sp. Bathonien. Eparcy, Aisne.

Exelissa Piette. 1860 (Bull. Soc. géol. Vol. XVIII p. 15). *Kilvertia* Lycett. 1863 (Supplem. Gastr. Great Ool. p. 15 und 93) (Fig. 281). Sch. klein, verlängert, subcylindrisch, Umgänge mit kräftigen Querrippen. Mündung verengt, rundlich oder eiförmig, ohne Ausguss oder Canal; zuweilen mit dem letzten Umgang etwas abgelöst. Mundränder zusammenhängend. Zahlreiche jurassische Arten. Typus: *Cerithium strangulatum* d'Arch.; *Cerithium pulchrum, spiculum* Lyc. (Bathonien); *Cerithium angistoma* und *quinquangulare* Héb. Desl. (Callovien); *Exelissa pretiosa* Zitt. (Tithon).

---

[1]) Nyst, H. P. Tableau synoptique des espèces vivantes et fossiles du genre Scalaria. Ann. Soc. malac. de Belgique 1871 Vol. VI. — Starkie Gardner. On cretaceous Gastropoda. Family Scalidae. Geol. Mag. 1876 Vol. III p. 75. 105.

Cochlearia Braun (Mstr. Beitr. Bd. IV p. 103) (*Chilocyclus* Bronn). Sch. mässig dick, Umgänge gekielt und spiral gestreift; Querwülste fehlend oder schwach entwickelt. Mündung kreisrund, die Ränder zusammenhängend, stark verdickt und trompetenartig ausgebreitet. Ob. Trias. *C. carinata* Braun (St. Cassian).

?*Holopella* M'Coy (Brit. paleoz. foss. p. 303) wurde für thurmförmige, fein quergestreifte Schnecken aufgestellt, deren oberste Umgänge meist mit spiralen Linien verziert sind. Die Mundränder sollen zusammenhängen. Silur. Ohne erhaltene Mündung lässt sich diese Gattung nicht sicher von *Loxonema* Phill. unterscheiden.

Scoliostoma Braun. Sch. verlängert kegelförmig bis thurmförmig. Letzter Umgang aufwärts gedreht, die Mündung vorgezogen. Oberfläche gegittert. Mündung kreisrund, Mundränder zusammenhängend, verdickt und ausgebreitet. Devon.

2. Section. **Taenioglossa.** Troschel. Bandzüngler.

Radula in jeder Querreihe mit 7 (selten 9 oder 3) Platten. Kopf mit 2 Fühlern und einer vorstehenden Schnauze oder einem zurückziehbaren Rüssel.

Vorzugsweise Raubschnecken, die theils im Meer, theils im Süsswasser, theils auf dem Lande leben. Nach der Beschaffenheit der Mündung lassen sich die Schalen der Taenioglossen in zwei Gruppen theilen, wovon die erste die ganzmündigen (*Holostomata*), die zweite jene mit einem Canal oder Ausschnitt versehenen Formen (*Siphonostomata*) enthält.

I. Holostomata.

1. Familie. **Turritellidae.** Gray.

Schale lang, thurmförmig, zugespitzt. Umgänge zahlreich, spiral gerippt oder gestreift. Mündung oval, rund oder gerundet vierseitig, vorn häufig etwas ausgebuchtet. Aussenlippe dünn. Deckel hornig.

Die recenten Turritelliden bewohnen die Meere der warmen und gemässigten Zone; zahlreiche fossile Formen in mesozoischen und känozoischen Ablagerungen.

Turritella Lam. (*Turris* Humphrey, *Xylohelix* Chem., *Haustator* Montf.). Sch. thurmförmig, Umgänge eben oder mässig gewölbt, längsgerippt oder gestreift. Mundränder nicht zusammenhängend; Aussenlippe schneidend zurückweichend, etwas ausgebogen. Ueber 100 lebende und etwa 400 fossile Arten. Letztere sind vorzugsweise in Tertiär- und Kreidebildungen verbreitet. Aus dem Pariser Becken allein beschreibt Deshayes 44 Species. Aechte Turritellen kommen zwar schon in der Trias vor, allein sie sind hier und im Jura noch ziemlich selten und überdies dürften nicht wenige der beschriebenen Arten eher zu *Murchisonia* und *Loxonema* gehören.

Die Thurmschnecken bilden eine sehr natürlich begrenzte, leicht kenntliche Gattung, nichts desto weniger haben Gray und andere moderne Conchyliologen es nicht unterlassen, auch hier einige sogenannte Genera abzuspalten.

Torcula Gray umfasst die Formen mit gerundet viereckiger Mündung und kantigen, in der Mitte vertieften Umgängen, *Zaria* Gray jene mit ovaler, vorn etwas erweiterter Mündung und gekielten Umgängen; zu *Mesalia* Gray (Fig. 283) gehören spiral gestreifte Formen mit grossem gerundetem letztem Umgange, rundlicher, vorn mit Ausguss versehener Mündung und abgeplatteter, etwas gedrehter Innenlippe.

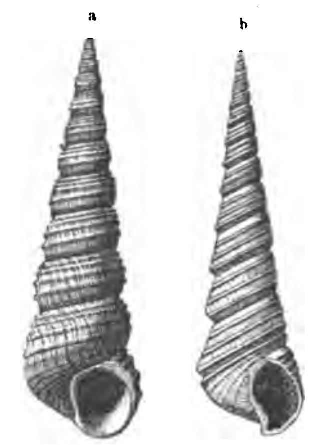


Fig. 282.
a *Turritella turris* Bast. (*Turritella terebra* Ziet. non Lin.). Miocäne Molasse. Ermingen bei Ulm.
b *Turritella imbricataria* Lam. Grobkalk. Grignon bei Paris.



Fig. 283.
Turritella (Mesalia) multisulcata Lam. Eocän. (Grobkalk). Grignon.

Subgenera:

a) *Arcotia* Stol. (Mem. geol. Surv. East-India 1868 Vol. II p. 212). Von *Turritella* durch einen engen aber tiefen Nabel unterschieden. Jura und Kreide. 2 Arten.

b) *Lithotrochus* Conrad. Lias. *Pleurotomaria Humboldti* Buch. Südamerikanische Cordilleren.

c) *Mathilda* Semp. (Journ. de Conchyl. 1865 Vol. V p. 330). Spiral gerippte Formen mit vorn etwas erweiterter Mündung und einer warzenförmigen Spitze, die aus 1—1 1/2 glatten, angeschwollenen Umgängen gebildet wird. Angeblich schon im braunen Jura. Tertiär und recent, jedoch nur im unversehrten Erhaltungszustand von *Turritella* zu unterscheiden.

d) *Proto* Defr. (non Leach, non Oken). Subfossil. *P. Maraschinii* Defr.



Fig. 284.
Glauconia Kefersteini Goldf. Mittlere Kreide. Dreistätten bei Wiener Neustadt.

e) *Protoma* Baird (*Proto* p. p. Defr., auct.). 1870 Proceed. zool. Soc. London. p. 59. Wie *Turritella*, jedoch Mündung oval und vorn am Ende der Spindel mit kurzem canalartigem Ausschnitt. Miocän bis Recent. *P. cathedralis* Defr. sp. (Miocän); *T. Knockeri* Baird (Recent) (Westküste von Afrika).

Glauconia Gieb. 1852 (Allgem. Palaeontologie p. 185) (*Omphalia* Zekeli non Haan [non *Omphalius* Phil.], *Cassiope* Coq.) (Fig. 284). Sch. dick, kegel- bis thurmförmig, mit hohler Spindel; Umgänge meist durch knotige oder einfache Spiralrippen verziert, seltener glatt. Mündung oval, vorn etwas abgestutzt oder mit seichtem Ausschnitt. Mundränder hinten zusammenhängend. Aussenlippe vorn und in der Mitte ausgebuchtet. Innenlippe schwielig verdickt. In der Kreide vom Aptien bis Santonien sehr verbreitet, meist in brackischen Ablagerungen. *G. Kefersteini* Mstr., *G. conoidea* Sow. sp. (Gosaukreide); *G. Pizcuetana* Vilanova sp., *G. Verneuili*, *Lujani* Coq. (Aptien).

2. Familie. **Vermetidae.** Ad.

Schale röhrenförmig, meist auf einer Unterlage angeheftet, unregelmässig gewunden; die ersten Umgänge mehr oder weniger regelmässig spiral. Deckel vorhanden oder fehlend, hornig.

Diese sonderbaren wurmförmigen Schalen sind den Kalkröhren von *Serpula* und anderen Anneliden so ähnlich, dass nur die Untersuchung des Thieres sicheren Aufschluss über ihre zoologische Stellung gewährt. Die Schalen der Vermetiden unterscheiden sich allerdings nach Mörch von *Serpula* durch ihre Zusammensetzung aus drei Schalenschichten, durch eine spirale Anfangsröhre, sowie durch innere concave Scheidewände. Bei den Serpulen hat die Schale eine kreideartige Beschaffenheit und besteht nur aus zwei Schichten.

Fossile Vermetiden namentlich von unvollkommener Erhaltung sind nicht sicher von *Serpula* zu trennen und aus diesem Grunde ist auch die geologische Verbreitung der ersteren schwer zu ermitteln; viele als Röhrenwürmer beschriebene Formen dürften sicher zu den Vermetiden gehören. Sie sind häufig in Tertiär und Kreide, werden aber in Trias und Jura überaus selten.

Linné hatte die ihm bekannten Vermetiden mit *Serpula* vereinigt; erst Lamarck und Blainville erkannten die beiden Hauptgenera *Vermetus* und *Siliquaria* als Gastropoden. Bei Cuvier bilden dieselben nebst der Gattung *Magilus* eine besondere Unterordnung *Tubulibranchia.* Gray spaltete von den genannten Hauptformen zuerst eine Reihe sogenannter Genera ab, die jedoch in der sorgfältigen Monographie von Mörch (Proceed. zool. Soc. London 1861—1862) nur theilweise aufrecht erhalten werden.

Vermetus Adanson (*Vermicularia* Schumacher, *Serpula* Lin. p. p.) Sch. meist festgewachsen, selten frei, unregelmässig röhrenförmig, nur die ersten Windungen regelmässig spiral gewunden, inwendig drehrund, glasartig, durch Scheidewände und Kammern getheilt. Kohlenkalk bis Jetzt.

Subgenera:

a) *Burtinella* Mörch (*Moerchia* K. Mayer non Ad.) Sch. im ausgewachsenen Zustand frei, in der Jugend mit der Spitze festgewachsen, solid, breit kegelförmig bis scheibenförmig, meist linksgewunden; Umgänge allmählich anwachsend, etwas kantig, der letzte häufig abgelöst, nicht verengt. Mündung kreisrund; Ränder zusammenhängend. Eine lebende und zahlreiche fossile (meist als *Serpula* beschriebene) Arten in Jura, Kreide und Tertiär. *Solarium Nystii* Gal., *Serpula turbinata* Phil. (Oligocän); *Serpula subrugosa* Mstr., *Serpula granulata* Sow., *Serpula conica* Hag. (Kreide); *Trochus contrarius* Schröter (Malm.); *Vermicularia nodus* Phill. (Unt. Oolith).

b) *Strephopoma* Mörch. Sch. klein, festgewachsen, gewunden, häufig zu Gruppen vereinigt; Mündung oben leicht eingebogen, unten mit Ausguss versehen; Zuwachsstreifen zweimal bogenförmig zurückgebogen. Recent; vielleicht auch fossil. ? *Vermetus cochleiformis* Müll. (Kreide).

c) *Siphonium* (Browne) Mörch non Link (*Serpula* p. p. Lin., *Stoa* Serres). Unregelmässig gewunden; die Gattung ist hauptsächlich auf den grossen, concaven, undeutlich spiralen Deckel basirt. Recent. Ob fossil?

d) *Vermiculus* (Lister) Mörch. Sch. anfänglich regelmässig spiral gewunden, ähnlich *Turritella*, später löst sich die Spirale und die Röhre verlängert sich unregelmässig. Deckel gross. Typus: *V. lumbricalis* Lin. (Recent). Fossil von der Trias an. *Serpularia circumcarinata* Stopp. (Trias); *Vermetus Rouyanus* d'Orb. (Neocom); *V. anguis* Forbes (Turon); *V. Gaultinus* Pict. Roux (Gault); *V. cochleiformis* Müll. (Senon.); *V. carinatus* Hörnes (Miocän).

e) *Spiroglyphus* Daudin (*Bivonia* p. p. Gray, Ad.). Sch. Planorbis ähnlich, mit kräftigen Zuwachsstreifen. Die Schalen corrodiren ihre Unterlage und graben sich etwas in dieselbe ein. Typus: *S. spiruliformis* Serres. Recent und fossil vom Kohlenkalk an. *Serpulites muricinus* Schloth (Eocän, Ronca); *Vermetus glomeratus* Bivona (Recent); *Spiroglyphus marginatus* M'Coy. (Kohlenkalk).

f) *Vermetus* Adanson s. str. emend. Mörch. (*Bivonia* p. p. Gray, Ad., *Campulotus* Guettard, *Petaloconchus* Lea, *Thylacodus* Mörch, *Aletes* Carp., *Macrophragma* Carp.) (Fig. 285). Sch. aufgewachsen, unregelmässig spiral gewunden, niemals Turritella ähnlich, häufig gitterförmig verziert. Im Innern 1—3 erhabene, leistenförmige Blätter, welche den Umgängen folgen. Deckel dünn. Typus: *V. Adansoni* Daudin (Recent); *V. intortus* Lam. (Pliocän und Miocän); *V. subcancellatus* Bivona. (Pliocän, Recent); *Serpula parvula* Mstr. (Grünsand, Essen); *Serpularia circumcarinata* Stopp. (Trias).



Fig. 285.
Vermetus intortus Lam. Pliocän. Montespertoli bei Florenz. Eine Gruppe in nat. Gr. Einzelne Röhren sind aufgebrochen und zeigen die innerlichen Blätter.



Fig. 286.
Vermetus (Tylacodes) arenarius Lin. Miocän. Grund bei Wien. (1/2 nat. Gr.)

g) *Bivonia* Gray, emend. Mörch. Aufgewachsen, meist spiral; Mündung kreisrund und verengt, Umgänge kantig, Oberfläche mit einer medianen Längskante und meist 2—3 unterbrochenen Spiralstreifen. Recent und Tertiär. Typus: *Vermetus triquester* Bivona (Recent und Pliocän).

h) *Tylacodes* Guettard (*Serpulorbis* Sassi, *Serpulus* Montf., *Lementina* Risso, *Tetranemia* Mörch, *Hatina* Mörch, *Cladopoda* Gray) (Fig. 286). Sch. aufgewachsen, meist isolirt, kriechend, zuweilen spiral, häufig mit 3—5 knotigen Längsrippen. Mündung niemals verengt. Die Anfangswindungen *Bulimus* ähnlich mit vorn etwas ausgegossener Mündung. Sehr verbreitet in der Jetztzeit und in Tertiär Ablagerung. *Serpula arenaria* Lin. (Recent); *V. gigas* Phil. (Recent und Miocän); *Serpulorbis cancellatus*, *ornatus* Desh. (Eocän).

Laxispira Gabb. 1876 (Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. p. 301). Sch. frei, regelmässig spiral nach rechts gewunden, aus wenigen vollständig gelösten Umgängen bestehend; Mündung einfach, Rand dünn. Kreide. *L. lumbricalis* Gabb.

? *Tubulostium* Stol. (*Serpula* p. p. auct.). Sch. frei, dick, scheibenförmig oder breit kegelförmig, mehr oder weniger regelmässig spiral, und meist linksgewunden; Umgänge innen röhrig, aussen schwielig verdickt, gerundet oder kantig; Mündung stark verengt und röhrig verlängert. Jura bis Eocän. *T. discoideum* und *callosum* Stol. (Kreide), *Vermetus tumidus* Sow. (Jura). Stoliczka ist geneigt, die bekannte *Serpula spirulaea* Lam. (Zitt. Handb. I p. 563 Fig. 405 h) aus dem Eocän hierher zu rechnen.

Siliquaria Brug. (*Tenagodus* Guettard) (Fig. 287). Sch. frei, cylindrisch, zugespitzt, meist spiral gewunden, jedoch mit getrennten Umgängen. Mündung kreisrund, seitlich mit einer Spalte, welche sich als einfacher Schlitz oder als Porenreihe auf der ganzen Länge der Schale bis zur Spitze fortsetzt. Mörch (Proceed. zool. Soc. London 1860 p. 400) zerlegt auch diese Gattung in 4 Subgenera: *Agathirses* Montf., *Tenagodus* Guettard, *Siliquarius* Montf. und *Pyxipoma* Mörch. Man kennt etwa 20 recente, 12 tertiäre und 1 cretaceische Art.

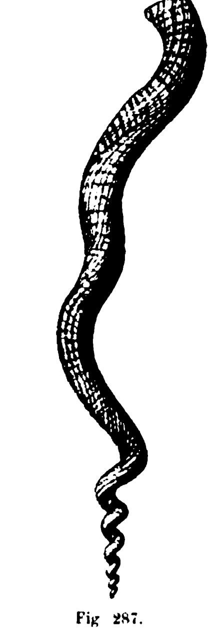


Fig. 287. *Siliquaria striata* Desh. Grobkalk. Chaussy bei Paris. (1/2 nat. Gr., nach Deshayes.)

3. Familie. Caecidae. Ad.

Winzig kleine, in der Jugend scheibenförmige, im ausgewachsenen Zustand röhrenförmige, cylindrische, gebogene und abgestutzte Schälchen mit kreisrunder Mündung. Die während der Entwicklung häufig abgeworfene Spitze wird durch eine gewölbte, mit Warze versehene Scheidewand ersetzt. Deckel rund, hornig.

Die einzige Gattung *Caecum* Flem. (*Brochus* Browne, *Corniculina* Münst., *Dentaliopsis* Clark, *Odontina* Zborzewsky, *Odontidium* Phil., *Caecalium* Macgill.) (Fig. 288) wurde von Carpenter (Proceed. zool. Soc. 1858 p. 413) in 4 Subgenera: *Caecum* Flem., *Brocchina* Gray, *Meioceras* Carp. und *Strebloceras* Carp. zerlegt, denen Folin (Monographie de la famille des Caecidae. Bayonne 1875) noch *Parastrophia* beifügte. Es sind gegen 100 recente und etwa 15 tertiäre Arten bekannt; die ersteren leben meist in den tropischen Meeren und zwar häufig in grosser Tiefe. Die tertiären Arten am häufigsten im Pliocän von Toscana und im Crag von England. Aus dem Pariser Eocän beschreibt Deshayes eine, aus dem Oligocän 2 Arten.



Fig. 288. *Caecum trachea* Mont. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

4. Familie. **Xenophoridae.** Desh.

(*Phoridae* Gray, *Onustidae* Ad.)

Schale kreiselförmig, regelmässig, mit kreisrunder, concaver Basis. Die Oberfläche häufig mehr oder weniger durch fremde angeheftete Körper (meist Fragmente anderer Conchylien, Schalen, Korallen oder Steinchen) bedeckt oder incrustirt. Mündung ganz, niedrig, sehr schief, rundlich; Aussenrand sichelförmig. Deckel hornig, breit, mit seitlichem Nucleus.

Die systematische Stellung dieser kleinen Familie ist strittig. Von den älteren Conchyliologen wurde die Hauptgattung *Xenophora* wegen der Aehnlichkeit ihrer Schale mit gewissen Trochiden aus der Gruppe der Astralinen dieser Familie zugetheilt; allein die Untersuchung des Thieres wies sehr erhebliche zoologische Unterschiede auf. Nach der Zungenbewaffnung gehören die Xenophoriden entschieden zu den Taenioglossen, zeigen aber mehrfache Annäherung an die Capuliden, Strombiden, Aporrhaiden und Littoriniden. Die lebenden Arten (ca. 20) finden sich meist in Ostindien, angeblich in tiefem Wasser; fossile sind in mässiger Zahl aus Tertiär, Kreide, Jura, Trias und Devon bekannt.



Fig. 289.
Xenophora agglutinans Lam. Eocaner Grobkalk. Damery bei Epernay.

Xenophora Fischer von Waldheim 1807 (*Phorus* Montf. 1810, *Endoptygma* Gabb.) (Fig. 289). Sch. kreiselförmig; Umgänge abgeplattet, mehr oder weniger stark mit agglutinirten Körpern bedeckt. Mündung weit, schief; Aussenrand stark vorspringend. Nabel zuweilen durch die Innenlippe bedeckt, meist eng. Devon, Kreide, Tertiär und Jetztzeit. Die älteste Art *X. Bouchardi* Desh. aus dem Devon von Boulogne-sur-Mer ist weit genabelt und agglutinirt vorzugsweise Stielglieder von Crinoideen. (Bull. Soc. Lin. Norm. 1862). *X. (Trochus) onusta* Nilss. (Ob. Kreide); *X. cumulans* Brongt. sp., *X. agglutinans* Lam. (Eocän); *X. Deshayesi* Mich., *X. testigera* Bronn (Miocän); *X. infundibulum* Brocchi (Pliocän).

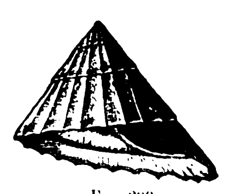


Fig. 290.
Onustus heliacus d'Orb. sp. Ob. Lias. La Verpillière bei Lyon.

Onustus (Humphrey) Gray (? *Pseudophorus* Meek) (Fig. 290). Sch. niedrig kegelförmig, dünnschalig, meist weit und tief genabelt; Umgänge nicht mit fremden Körpern bedeckt, abgeplattet, am Unterrand mit ausgebreitetem Saum, welcher bald einfach, bald durch vorragende Blätter der Stacheln verziert ist. Letzter Umgang sehr gross, ausgebreitet. Mündung herzförmig. ? Devon, Trias, Jura, Tertiär und recent. *O. (Pseudophorus) antiquus* Meek (Devon); *O. liasinus* Desl. (Mittl. Lias); *Trochus heliacus* d'Orb. (Ob. Lias); *Trochus lamellosus* d'Orb. (Unt. Oolith); *Trochus tityrus* d'Orb. (Gross-Oolith); *Trochus Caillaudianus* d'Orb., *O. papyraceus* Héb. Desl. (Callovien).

? *Scaliola* Ad. Recent.

5. Familie. **Capulidae.** Cuv.
(*Capulidae* et *Calyptridae* Ad.)

Schale napf- oder schüsselförmig, kaum gewunden, unregelmässig; Mündung weit.

Calyptraea p. p. Lam. emend. Chenu (*Mitrularia* Schum., *Lithedaphus* Owen, *Calyptria* Owen, *Calyptra* [Klein] Gray, Ad., *Calyptrus* Montf., *Cemoria* Risso). Sch. kegelförmig ohne Windungen, ziemlich hoch, mit fast centralem Wirbel. Unter diesem hängt innerlich eine Lamelle in Gestalt einer der Länge nach durchgeschnittenen Düte herab, welche nach vorn offen und mit der Hinterseite angewachsen ist. Das Thier sondert mit der Sohle eine kalkige Platte ab. Recent. *C. equestris* Lin. Gray und Chenu beschränken den Namen *Calyptraea* Lam., welcher ursprünglich auch die 3 folgenden Gattungen umfasste und von den Paläontologen noch häufig im ursprünglichen Sinne gebraucht wird, auf dieses gut charakterisirte Genus.

Crucibulum Schum. (*Biconia, Bicatellus* Swainson, *Dispotaea* Say, *Calypeopsis, Siphopatella* Lesson, *Catillina, Trelania, Neleta* Gray). Breit conisch bis schüsselförmig ohne Windungen; Wirbel subcentral, innerlich mit einer dütenförmigen, nach unten erweiterten, mit der rechten Seite angewachsenen vom Wirbel herabhängenden Lamelle. Recent in Westindien. Miocän und Pliocän in Nordamerika und Westindien.

Trochita Schum. (*Infundibulum* Montf. [d'Orb.], *Clypella, Trochella* Gray, *Haliotoidea* Swainson). Sch. niedrig kreiselförmig, ungenabelt, aus wenigen Windungen zusammengesetzt. Wirbel central. Umgänge convex, mit rauhen Querfalten. Mündung weit mit einem schiefen Querblatt, welches sich in die Columelle fortsetzt. Recent und Tertiär in Westindien und Amerika.

Galerus (Humphrey) Gray (*Calyptraea* p. p. Lam. et auct., *Sigapatella, Siphopatella* Lesson, *Galeropsis* Conr., *Mitella* Leach, *Mitrula, Trochilina, Poculina* Gray) (Fig. 291). Sch. dünn, conisch, mit oder ohne Windungen. Wirbel central, verlängert, subspiral. Umgänge eben oder schwach gewölbt, glatt, stachelig, seltener gerippt. Mündung tief; das innere Blatt ist seitlich befestigt, schief oder horizontal, am Spindelende etwas gefaltet und bildet einen falschen Nabel. Recent und fossil von der unteren Kreide an; hauptsächlich in Tertiärablagerungen, jedoch nicht sonderlich reich an Arten. *G. (Calyptraea) Chinensis* Lin. sp. (Pliocän).

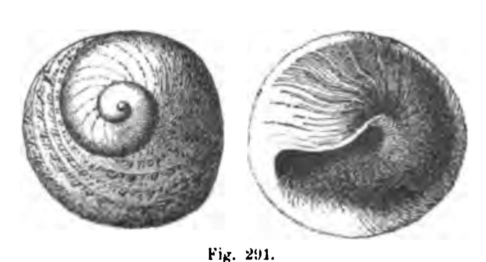


Fig. 291.
Galerus (Calyptraea) trochiformis Lam. Grobkalk. Damery bei Epernay.

?*Galericulus* Seeley (Ann. Mag. nat. hist. 1861 3[th] ser. Vol. VII p. 292). Kreide.

Crepidula Lam. (*Sandalium* Schum., *Crypta* [Klein] Gray, *Noicia* Gray, *Crepipatella* Lesson, *Garnotia* Gray, *Janacus* Mörch, *Ergea* Ad., *Spirocrypta* Gabb., ? *Tylacus, Liroscapha* Conrad) (Fig. 292). Sch. länglich oval, gewölbt

oder flach; Wirbel am hinteren Ende, fast randständig, schief. Mündung sehr verlängert, die hintere Hälfte durch ein dünnes seitlich angeheftetes horizontales Blatt bedeckt. Recent und fossil von der Kreide an.



Fig. 292. *Crepidula unguiformis* Lam. Pliocän. Toscana.

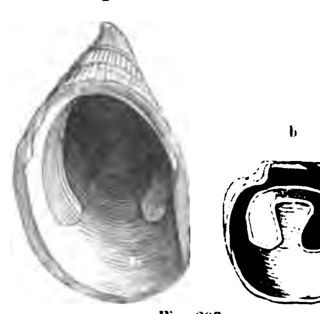


Fig. 293. *Hipponyx cornucopiae* Lam. Grobkalk. Liancourt bei Paris. a Schale. b Fussplatte.

Hipponyx Defr. (*Cochlolepas* Klein, *Amalthea* Schum., *Sabina* Gray). Sch. dick, schief kegelförmig, Wirbel weit nach hinten gerückt, nur ausnahmsweise spiral. Mündung weit, rund oder oval. Der Fuss sondert entweder eine feste kalkige, deckelartige Kalkscheibe ab, auf welcher sich der hufeisenförmige Muskeleindruck der Schale wiederholt oder gräbt sich eine Vertiefung in die Unterlage ein (*Amalthea*). Die meisten recenten Formen leben in Westindien. Die ältesten fossilen stammen aus der oberen Kreide (*H. Dunkerianus* Bosquet) und sind am häufigsten im Eocän.

? *Spiricella* Rang. Miocän. (*Sp. unguiculus* Rang non Mérignac.)

Amathina Gray. Recent.

? *Berthelinia* Crosse (Journ. de Conchyl. 1875 Vol. XXIII p. 69). Eocän.

Capulus Montf. (*Pileopsis* Lam., *Brocchia* Bronn, *Platyceras* Conrad, *Acroculia* Phill., *Thyca* Ad., ? *Thylacus* Conrad) (Fig. 294, 295). Sch. unregel-



Fig. 294. *Capulus hungaricus* Lin. sp. Pliocän. Toscana.



Fig. 295. *Capulus (Platyceras) neritoides* Phill. Kohlenkalk. Visé, Belgien.

mässig, conisch, mützenförmig. Wirbel nach hinten gerückt, mehr oder weniger spiral eingerollt. Mündung rundlich, meist etwas unregelmässig. Muskeleindruck hufeisenförmig. Ungemein verbreitet in cambrischen, silurischen (121 Arten), devonischen und Carbonablagerungen; spärlich in Trias, Jura, Kreide und Tertiär. Etwa 10 lebende Arten.

Die paläozoischen Formen, welche öfters parasitisch auf anderen Organismen, namentlich auf Crinoideen leben und darum eine sehr veränderliche Beschaffenheit des Mundrandes aufweisen, werden in folgende wenig scharf geschiedene Sectionen zerlegt:

a) *Platyceras* Conrad. Wirbel gekrümmt oder spiral gewunden; Oberfläche concentrisch gestreift, zuweilen radial gefaltet, hin und wieder auch mit Stacheln. *Pileopsis prisca* Goldf., *Capulus trochleatus* Mstr., *P. auriculatum* Hall, *P. dumosum* Conr. (Devon); *Capulus tubifer* Sow., *C. vetustus* Sow., *C. auricularis* Martin (Kohlenkalk).



Fig. 296.
Orthonychia (Acroculia) elegans Barr. Ob. Silur (E). Lochkow, Böhmen.

b) *Orthonychia* Hall (Fig. 296). Sch. gerade oder gebogen, einen verlängerten Kegel bildend. *Acroculia conica* Barr. (Ob. Silur); *C. monoplectus* Mstr., *C. Zinkeni* Roem. (Devon); *O. subrecta* Hall (Kohlenkalk).

c) *Igoceras* Hall. Wie vorige, aber Oberfläche gegittert. *Platyceras pileatum* Conr. (Ob. Silur); hierher auch *Capulus fenestratus* Laube (St. Cassian).

d) *Exogyroceras* Meek und Worth. Links gewunden mit undeutlicher Columella. *Pl. reversum* Hall.

6. Familie. **Velutinidae.** Gray.
(*Velutinidae* und *Lamellariidae* Ad.)

Schale dünn, häufig ohrförmig, aus wenig Windungen bestehend, glatt oder spiral gestreift; der letzte Umgang gross, mit runder Oeffnung. Deckel fehlt.

Die recenten Vertreter dieser Familie sind wenig zahlreich und hauptsächlich in den arktischen Meeren verbreitet, woselbst sie in verschiedener Tiefe leben. Eine Anzahl fossiler, zum Theil paläozoischer Arten und Gattungen dürften nach der Gestalt ihrer Schalen am besten hierher gestellt werden.

Velutina Fleming (*Limneria* Ad., *Velutinella* Gray, ? *Catinella* Stache, *Leptonotis* Conrad). Sch. dünn, kugelig, mit starker Epidermis; Gewinde niedrig, aus wenig Umgängen gebildet, Nähte vertieft. Mündung des bauchigen letzten Umgangs sehr gross, gerundet. Aussenlippe scharf, Innenlippe gebogen, häufig eine enge Nabelspalte theilweise bedeckend. 8 recente und einige jungtertiäre Arten. *V. virgata* Wood (Crag). Nach Stoliczka auch in Kreide (*V. orientalis* Stol., *Natica Sucurii* Pictet und Renev.) und in der Trias. (*Natica Deshayesi* Klipst. St. Cassian.) *Catinella (Janthina) depressa* Gümb. sp. aus den Bellerophon-Schichten der Südalpen dürfte ebenfalls hieher gehören.



Fig. 297.
Platyostoma Niagarensis Hall. Devon. Waldron, Indiana.

Platyostoma Conrad (Fig. 297). Sch. kugelig aufgebläht, mässig dick; meist genabelt; Gewinde kurz; letzter Umgang sehr gross. Innenlippe verdickt, mehr oder weniger ausgeschlagen; Aussenlippe scharf, hinten mit der Spindel nahezu einen rechten Winkel bildend. Mündung gross, rundlich. Sehr verbreitet im

Devon, etwas spärlicher in Silur und Kohlenkalk. *P. ventricosa* Conr. (Devon), *Natica gregaria* Barr. (Ob. Silur).

Manche paläozoische als *Natica* und *Naticopsis* beschriebene Formen dürften besser zu *Platyostoma* und *Strophostylus* gestellt werden.

Subgenera:

a) *Strophostylus* Hall (Pal. New-York Vol. III p. 303). Ungenabelt. Innenlippe gegen unten gedreht oder spiral gestreift, schwach ausgeschlagen. Ob. Silur, Devon. *Str. cyclostoma* Hall (Devon).

b) *Oriostoma* Mun. Chalmas (Journal de Conchyl. 1876 XXIV p. 103). Der ziemlich weite Nabel durch eine deutliche Kante begränzt. Die Umgänge zuweilen etwas gelöst. Oberfläche meist spiral gerippt. Devon. *O. Barrandei* Mun. Ch., *O. Konincki* Oehlert. (Bull. Soc. géol. 3e sér. Vol. V p. 588.)

? *Amplostoma* Stol. Sch. dünn, eiförmig, weit genabelt, glatt; Spira kurz, letzter Umgang sehr gross, vorn stark vorgezogen. Mündung länglich oval, hinten und vorn winklig. Innenlippe dünn, Aussenlippe ausgebreitet und zurückgeschlagen. Kreide (*A. auriforme* Stol.). Vielleicht schon im Devon. (*Littorina macrostoma* Sandb.)

Marsenia Leach (*Sigaretus* Cuv. non Lam., *Chelinotus* Swainson, *Lamellaria* Mont., *Coriocella* Blv., *Cryptocella* Ad.). Sch. sehr dünn, ohrförmig, niedergedrückt, glatt, mit niedrigem Gewinde. Mündung stark erweitert, schief, viel länger als breit. Recent und Pliocän. *M. tentaculata* Mont. (Crag).

7. Familie. **Trichotropidae.** Adams.

Schale mehr oder weniger kreiselförmig, mit Epidermis bedeckt; Mündung vorn mit schwachem Ausguss.

Der Bezahnung nach schliessen sich die Trichotropiden an die Velutiniden an; die Schalen stehen den Cancellarien nahe.

Trichotropis Brod. und Sow. (*Tricophore* Desh., *Iphinoë* Ad., *Gyrotropis* Gabb.). Sch. kreiselförmig, dünn, genabelt, spiral gefurcht oder gegittert; Gewinde spitz; Mündung birnförmig, vorn kantig. Spindel schief abgestutzt, Canal rudimentär. Innenlippe abgeplattet, gebogen; Aussenlippe einfach, scharf. Die recenten Arten leben meist in den borealen Gewässern. Fossile Arten finden sich spärlich im Tertiär und nach Stoliczka schon in der Kreide.



Fig. 298. *Purpurina Bellona* d'Orb. Unt. Oolith. Sully bei Bayeux.

Verena Gray, *Tropiphora* Gray, *Alora* Ad., *Torellia* Sow. Recent.

? *Purpurina* d'Orb. emend. Deslongch. und Piette (Fig. 298). Sch. länglich oval, bauchig, dick. Windungen gerundet, hinten zuweilen kantig; letzter Umgang gross. Oberfläche spiral gestreift und quer gerippt. Mündung oval, vorn mit schwachem Ausguss. Spindel gerundet. Meist eine enge Nabelspalte vorhanden. Rhät, Lias und Jura.

Diese Gattung wurde von d'Orbigny sehr ungenügend charakterisirt und später von Piette (Bull. Soc. géol. 2e sér. Vol. XIII p. 587) und Deslongchamps (Bull. Soc. Lin. Norm. 1860 Vol. V) besser definirt und in die Nähe

von *Purpura* gestellt; Stoliczka und Jhering reihen sie an *Trichotropis* an, während sie v. Ammon (Abh. des zool.-min. Vereins zu Regensburg 1878) lieber zu *Eunema* bringen möchte. Die Purpurinen sind vorzüglich im Dogger verbreitet; v. Ammon beschreibt eine rhätische Art (*P. dolomitica*), welche sich gewissen liasischen Formen aus Hettingen und Halberstadt, wie *Ampullaria angulata*, *carinata*, *planulata* Terquem, anschliesst, die von Terquem als *Ampullarien* beschrieben wurden.

8. Familie. **Naticidae.** Forbes.

Schale mit kurzer Spira, letzter Umgang stark erweitert; Mündung meist schräg, länglich, vorn breit abgerundet, hinten winklig. Deckel kalkig oder hornig. Die Thiere zeichnen sich durch einen grossen vorn gespaltenen Fuss aus, welcher zuweilen die Schale fast ganz bedeckt; sie bohren andere Conchylien an, um sich von deren Fleisch zu ernähren.

Diese ungemein formenreiche Familie ist seit der Silurzeit verbreitet und erreicht in Jura, Kreide und Eocän den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

Vanikoro Quoy und Gaimard. 1832 (*Narica* Récluz 1841, *Merrya* Gray, *Niomia* Gray, *Leucotis* Swainson, *Vanikoropsis* Meek) (Fig. 299). Sch. kugelig, dünn oder mässig stark, aus wenig Umgängen bestehend; Spira niedrig; letzter Umgang sehr gross; Oberfläche spiral gestreift, quer gerippt oder gegittert, Mündung halbmondförmig bis oval. Innenlippe einfach, schwach gebogen. Spindel ausgehöhlt oder genabelt. Deckel hornig.



Fig. 299. *Vanikoro ventricosa* Zitt. Ob. Tithon. Stramberg.

Etwa 30 recente, hauptsächlich im stillen Ocean verbreitete Arten. Fossil in Jura und Kreide nicht selten, die meisten Arten als *Natica*, *Narica*, *Naticella* oder *Neritopsis* beschrieben. Beispiele: *Neritopsis Philea* d'Orb. (ob. Lias); *Neritopsis Bajocensis* d'Orb. (unt. Oolith); *Narica tuba* Zitt. (Tithon); *Narica cretacea* d'Orb. (Cenoman) etc.

Naticella Münst. (*Natiria* de Kon.) (Fig. 300). Wie vorige, jedoch ungenabelt oder nur mit enger Nabelspalte; Oberfläche mit kräftigen, gebogenen Querrippen ohne Spiralstreifen. Silur bis Trias. *Naticopsis glaucinoides* Meek (Silur); *Natica lyrata* Phill. (Kohlenkalk); *N. costata* Münst. (unt. Trias).



Fig. 300. *Naticella costata* Mstr. Campiler-Schichten. Wengen, Süd-Tyrol.

Naticopsis M'Coy. (*Neritomopsis* Waagen. 1880 Mem. geol. Survey East-India. Ser. XIII p. 106) (Fig. 301, 302). Sch. kugelig, meist glatt, seltener quergerippt, ungenabelt; Gewinde niedrig, letzter Umgang sehr gross, Mündung suboval. Innenlippe mehr oder weniger abgeplattet, häufig quer gestreift oder mit Knötchen besetzt. Deckel kalkig, aussen concentrisch gestreift, mit eingedrücktem subcentralem, dem Innenrand genähertem Nucleus; innerlich am Innenrand stark verdickt mit einem zum Nucleus vorspringenden verdickten Zapfen.

Diese im Devon und namentlich im Kohlenkalk verbreitete Gattung unterscheidet sich hauptsächlich durch die Beschaffenheit des Deckels und die abgeplattete Innenlippe von *Natica*. Eine Anzahl als *Natica* beschriebener Arten

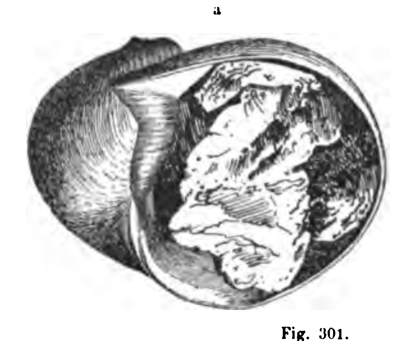
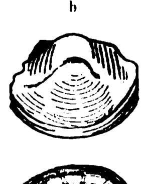
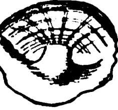




Fig. 301.
a *Naticopsis ampliata* Phill. Kohlenkalk. Visé, Belgien. b Deckel von *N. planispira* Phill., ebendaher. (Nach de Koninck.)

aus der alpinen Trias zeigen alle Merkmale von *Naticopsis*, z. B. *N. lemniscata* Hörnes, *N. monstrum, papilio, elegantissima, complanata* etc. Stoppani von Esino, *N. brunca* Laube, *N. angusta* Mstr., *N. expansa* Laube etc. von St. Cassian.

Subgenera:

a) *Naticodon* Ryckholt. 1847 Mél. pal. Vol. I p. 75. Innenlippe verdickt, mit einem vorstehenden Zahn. Kohlenkalk. *Natica spirata* Phil., *N. pyrula* Ryckh. In St. Cassian findet sich eine kleine Species mit 2 Zähnen auf der Innenlippe (*N. globulosa* Klipst.), welche Laube zu *Deshayesia* stellt; eine ähnliche Form beschreibt Ryckholt (*Deshayesia Rauliniana*) aus dem Devon.



Fig. 302.
Naticopsis aff. Natica Mandelslohi Klipst. Ob. Trias. St. Cassian. Exemplar mit wohlerhaltenem Deckel.

b) *Trachydomia* Meek und Worth. 1860 (Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia p. 463). Oberfläche mit Knoten verziert. Kohlenkalk. Hierher wahrscheinlich *Turbo depressus* Hörnes aus dem Keuper von Esino.

? *Tychonia* de Koninck 1881. Sch. etwas niedergedrückt kugelig, glatt; Gewinde kurz und stumpf. Naht wenig vertieft. Letzter Umgang sehr gross; Mündung halbmondförmig; Aussenlippe scharf; Innenlippe etwas schwielig, dahinter eine Nabelritze. Kohlenkalk. *Natica Omaliana* de Kon.

Sigaretus Lam. non Cuv. (*Cryptostoma* Blv., *Lupia* Conrad, *Catinus* [Klein] Ad., *Stomatia* Hill [non Lam.], *Raynevallia* Ponzi) (Fig. 303). Sch. oval, niedergedrückt, ohrförmig, spiral gestreift oder gefurcht; Gewinde niedrig, letzter Umgang sehr gross; Mündung stark erweitert, schief, viel länger als breit; Innenlippe kurz, dünn, spiral gekrümmt. Deckel hornig. Tertiär und lebend.

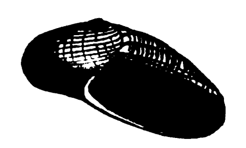


Fig. 303.
Sigaretus haliotoideus Lin. sp. Miocän. Grund bei Wien.

Naticina Gray (*Lacunaria* Conrad). Sch. oval, dünn, Gewinde ziemlich hoch, letzter Umgang bauchig;

Oberfläche spiral gestreift. Mündung gross, oval; Aussenlippe scharf, Innenlippe etwas verdickt, daneben zuweilen eine Nabelspalte. Kreide, tertiär und lebend; nur wenige Arten bekannt. *N. obliquata* Gabb. Kreide.

Natica (Adanson) Lam. Sch. kugelig, halbkugelig oder eiförmig, meist genabelt; letzter Umgang sehr gross; Oberfläche glatt und glänzend, selten spiral gefurcht; Nabel frei, oder mit einer (selten zwei) spiralförmigen Schwiele (funiculus), zuweilen auch ganz ausgefüllt. Mündung ganz, halbrund oder oval; Aussenlippe scharf, innen glatt; Innenlippe schwielig, gebogen oder gerade, ungezähnt. Deckel kalkig oder hornig, mit stark excentrischem, spiralem Nucleus. Nach Deshayes gibt es 308 recente und 524 fossile *Natica*-Arten; letztere beginnen angeblich schon im Silur und sind durch alle späteren Ablagerungen verbreitet.

Die Bestimmung der fossilen Naticiden bietet grosse Schwierigkeiten. Systematisch weit entfernt stehende Gattungen wie *Ampullaria*, *Macrocheilus*, *Platyostoma*, *Strophostylus*, *Velutina*, *Phasianella* u. a. besitzen nicht selten sehr ähnliche Gehäuse. *Naticopsis* unterscheidet sich eigentlich nur durch abweichenden Deckel und gewisse grosse *Nerita*-Formen mit ungezahnter Innenlippe lediglich durch die Resorption der inneren Umgänge.

Die Gattung *Natica* ist von den modernen Conchyliologen in eine grosse Anzahl von Genera und Subgenera zerspalten worden. So lange nur die recenten und neogenen Formen in Betracht kommen, lassen sich dieselben ohne Schwierigkeiten unterscheiden; werden jedoch die fossilen Vertreter aus mittleren und älteren Ablagerungen berücksichtigt, so verwischen sich die Grenzen dieser sogenannten Genera nach allen Seiten; man erhält divergirende Formenreihen, deren Endglieder allerdings ungemein verschieden sind (z. B. *Polinices* und *Amaura*), die sich jedoch wahrscheinlich aus einer kleinen Anzahl von Urformen entwickelt haben.

a) *Ampullina* Lam. non Adams [1]) (*Globulus* Sow., *Globularia* Swainson, *Euspira* p. p. Ag., *Ampullinopsis* Conrad) (Fig. 304). Gewinde kurz, Umgänge oben etwas abgeplattet; Schlusswindung sehr gross. Innenlippe wenig verdickt. Nabel ohne funiculus, zuweilen spaltförmig, äusserlich von einem glatten, kantig begränzten Saum umgeben, welcher am vorderen Ende der Mündung beginnt, bogenförmig verläuft und das Innere des Nabels auskleidet. Eocän. *N. patula* Lam., *N. sigaretina* Lam.



Fig. 304.
Natica (Ampullina) patula Lam. Grobkalk. Damery bei Épernay.

b) *Amauropsis* Mörch (*Euspira* p. p. Ag., *Ampullaria* p. p. auct.) (Fig. 305, 307). Sch. länglich oval, glatt, ungenabelt oder mit enger Nabelspalte. Gewinde ziemlich hoch, oft treppenförmig. Naht vertieft. Mündung oval, vorn

[1]) Die Gattung *Euspira* Ag. (in Sowerby Min. Conch deutsch. Ausgabe. p. 14) ist unhaltbar; sie sollte alle „*Natica*-Arten, welche eine deutliche Spindel mit deutlich sichtbaren Windungen und eine kleine spiralige Schwiele im Nabel haben,“ umfassen. Die erste beschriebene Species (*N. depressa* Sow.) gehört zu *Lunatia* Gray.

etwas vorgezogen. Deckel hornig. Die 2 recenten, in arktischen Meeren lebenden Arten (*A. cornea* Möller und *canaliculata* Gould) scheinen die letzten Ueberreste einer Gruppe zu sein, welche in früheren Erdperioden eine ungemein starke Verbreitung besass. *Macrocheilus (Turbo) spiratus* M'Coy dürfte die älteste hierher gehörige Form sein. In der Trias ist *Natica tyrolensis* Laube eine typische *Amauropsis*-Form. Die Arten werden sehr zahlreich in Jura, Kreide und im Eocän.

c) *Amaura* Möll. (*Amaurella* Ad.). Wie vorige, nur Gewinde noch höher, letzter Umgang weniger



Fig. 305. *Natica (Amauropsis) bulbiformis* Sow. Turonkreide. St. Gilgen am Wolfgangsee.



Fig. 306. *Natica (Lunatia) helicina* Brocc. Miocän. Baden bei Wien.



Fig. 307[a]. *Natica (Amauropsis) Calypso* d'Orb. Callovien. Montreuil-Bellay.



Fig. 307[b]. *Natica (Amauropsis) Willemeti* Lam. Grobkalk. Damery bei Epernay.

bauchig. Nähte wenig vertieft, ungenabelt. Eine einzige lebende Art (*A. candida* Möll.).

d) *Lunatia* Gray (*Euspira* p. p. Ag., *Ampullaria* p. p. auct.) (Fig. 306). Sch. ovalkugelig, nicht sehr dick; Gewinde mehr oder weniger hoch; Mündung oval halbmondförmig; Innenlippe oben zuweilen schwielig; Nabel mässig weit oder eng, ohne Spiralschwiele. Etwa 40 recente und zahlreiche fossile Formen. Die ältesten in der Trias. Beispiele: *N. substriata* Mstr. (ob. Trias. St. Cassian), *N. Montreuilensis* Héb. Desl. (Callovien), *N. lyrata* Sow. (Kreide, Gosau); *N. labellata* Lam., *N. infundibulum* Desh. (Eocän); *N. Nystii* d'Orb. (Oligocän); *N. helicina* Brocchi (Miocän und Pliocän); *N. Dillwynii* Payr. (Pliocän).

e) *Cernina* Gray [1]) (*Ampullina* Ad. non Lam., ? *Anomphala* Jonas). Sch. bauchig, ungenabelt; Gewinde spitz. Mündung gross, Innenlippe gewölbt mit

---

[1]) Die scharfe Trennung der Subgenera *Lunatia*, *Ampullina*, *Cernina* und *Amauropsis* stösst, wenn die fossilen Formen Berücksichtigung finden, auf unüberwindliche Schwierigkeiten, indem dieselben durch alle Uebergänge auf's engste verknüpft erscheinen. Im Jura sind schlanke Formen mit hohem spitzem Gewinde sehr verbreitet. Sind dieselben ungenabelt (*N. Bajocensis* d'Orb., *N. Lorieri* d'Orb., *N. Zetes* d'Orb., *N. Calypso* d'Orb. (Fig. 307[a]), *N. Eudora* d'Orb., *N. Marcousana* d'Orb., *N. Cireyensis* Loriol), so lassen sie sich nach ihrer allgemeinen Form nicht von der lebenden *Amauropsis* unterscheiden. Aehnliche Arten fehlen auch in der Kreide nicht (*N. bulbiformis* Sow. (Fig. 305), *N. bulimoides* d'Orb., *N. Clementina* d'Orb.) und an diese schliessen sich eine grosse Anzahl eocäner, früher meist als *Ampullaria* bestimmter Arten (*N. Willemeti* Lam (Fig. 307[b]), *N. spirata, conica, hybrida, scalariformis, acuta* Desh. etc.) an, die theils mit hohem, theils mit niedrigem Gewinde versehen sind. Im Miocän

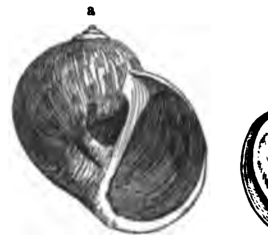
grossen glatten Schwielen. Eine recente Art (*N. fluctuata* Sow.); fossil im Oligocän und Miocän. *N. compressa* Bast. (Miocän).

f) *Gyrodes* Conr. 1860 (Journ. Ac. nat. sc. Philad. 2^d ser. Vol. IV p. 289). Sch. niedrig, kugelig, dünn; Umgänge oben abgeplattet oder kantig. Innenlippe einfach; Nabel weit offen, ohne Schwiele, aussen kantig begrenzt. Kreide. *G. pansus* Stol. (mittlere Kreide), *G. Conradi* Meek (Kreide), *Natica excavata* Mich. (Gault).

g) ***Mamilla*** Schum. (*Ruma* [Chem.] Ad.) Sch. oval, mässig dick. Gewinde niedrig, spitz. Nabel weit offen, ohne Schwiele, Innenlippe gerade, etwas umgeschlagen. Kreide bis jetzt; ziemlich selten fossil. *N. Pidanceti* Coq. (Kreide).

h) *Polinices* Montf. (***Mamma*** Ad., ***Mammillaria*** Swainson). Sch. oval, dick; Gewinde niedrig, spitz. Nabel mit einer dicken Spiralschwiele (funiculus). Innenlippe schief, so stark verdickt und umgeschlagen, dass der Nabel mehr oder weniger ausgefüllt oder verdeckt wird. Recent und Neogen. *N. redempta* Micht. (Miocän und Pliocän), *N. aurantia* Lam. (Recent).

i) *Neverita* Risso (*Naticaria* Swainson). Niedrig, Gewinde flach; Mündung weit, halbmondförmig; Innenlippe gerade, schwielig verdickt. Nabel weit, mit starker Spiralschwiele, deren Ende sich mit der Lippenschwiele vereinigt. Deckel hornig. Tertiär und lebend. Eine einzige cretaceische Art (*N. secta* Gabb.) in Californien. *Natica Calvimontana* Desh. (Eocän), *N. Josephinia* Risso (Miocän und Pliocän), *N. olla* Risso (Recent).



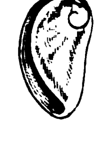


Fig. 308.
a *Natica millepunctata* Lam. Pliocän. Monte-Mario bei Rom.
b Deckel von *Natica multipunctata* S. Wood. Crag. Sutton.

k) *Natica* sensu str. Ad. (*Nacca* Risso, *Naticus* Montf., *Stigmaulax* Mörch) (Fig. 308). Sch. mehr oder weniger kugelig, genabelt; Gewinde mässig hoch, Umgänge oben etwas abgeplattet; Mündung halbmondförmig.

---

gehört *N. scalaris* Micht. zur gleichen Gruppe. Die recente *Natica (Acrybia) flava* Gould stellt vielleicht den letzten Vertreter der Formenreihe mit niedrigem Gewinde dar. Ist eine Nabelspalte vorhanden, so entstehen unmerkliche Uebergänge von *Amauropsis* zu *Lunatia*; und auch *Ampullina*, die ursprünglich auf genabelte Formen mit einem äusseren Nabelsaum (*N. patula*) begründet war, geht durch Bedeckung der Nabelspalte ganz allmählich in *Amauropsis* über. Die jurassischen *N. Rupellensis* d'Orb., *N. hemisphaerica* d'Orb., *N. allica* d'Orb. etc. sind solche ungenabelte Mittelformen, bei denen der Nabelsaum noch entwickelt ist. Wenn sich somit die Grenzen zwischen *Lunatia*, *Ampullina* und *Amauropsis* vielseitig verwischen, so tritt auch die recente *Cernina fluctuata* durch fossile Zwischenformen in diesen Kreis ein. Die miocäne *N. compressa* Bast. ist eine ächte *Cernina*; dieser steht *N. gibberosa* Grat. sehr nahe, welche jedoch bereits den Nabellimbus von *Ampullina* aufweist. Die bekannte oligocäne *N. crassatina* Desh. würde sich, wie die eocäne *N. cepacea* Lam. wohl noch am besten an *Cernina* anschliessen, allein die der ersten ungemein verwandte oligocäne *N. angustata* Grat. besitzt bereits den Nabellimbus von *Ampullina* und die Gestalt von *Amauropsis*.

Im Nabel bildet die verdickte Spindel eine spiralgedrehte Schwiele. Deckel hornig mit kalkiger Aussenschicht. Hauptverbreitung im jüngeren Tertiär und in der Jetztzeit. Die ursprüngliche bunte Färbung ist an fossilen Exemplaren zuweilen noch erhalten. *N. millepunctata* Lam. (Miocän und Pliocän); *N. maculata* Desh. (Pliocän); *N. micromphalus* Sandb. (Oligocän); *N. epiglottina* Lam., *Deshayesiana* Nyst (Eocän).



Fig. 309.
Deshayesia cochlearia Brongt. sp. Oligocän. Monte-Grumi bei Vicenza.

Deshayesia Raulin (Fig. 309). Sch. kugelig, dick, mehr oder weniger deutlich genabelt. Gewinde kurz. Mündung schief halbrund. Innenlippe mit dickem Callus bedeckt, welcher den Nabel grösstentheils verhüllt und am Innenrand gezahnt ist. Oligocän. *D. Parisiensis* Raulin (Eocän).

Tylostoma Sharpe 1849 Quart. journ. geol. Soc. Vol. V. p. 376. (*Varigera* d'Orb., *Pterodonta* p. p. d'Orb.) (Fig. 310). Sch. dick, oval, kugelig, bis thurmförmig, glatt, ungenabelt; letzter Umgang sehr gross; alle Umgänge in bestimmten

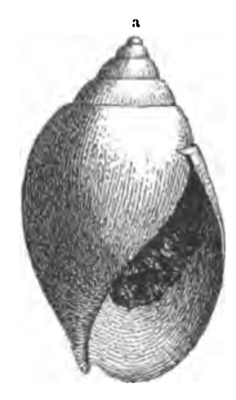




Fig. 310.
a *Tylostoma ponderosum* Zitt. Tithon. Stramberg, Mähren. b Steinkern von *Tylostoma subponderosum* Schlosser. Diceraskalk. Kelheim, Bayern.

Abständen innerlich mit schwieligen Verdickungen versehen. Mündung oval, hinten spitzwinklig, vorn verschmälert und etwas ausgegossen. Innenlippe meist etwas schwielig, Aussenlippe scharfrandig, jedoch von einer innern Verdickung begleitet. Ob. Jura und Kreide. *T. (Melania) gigas* Thurm. sp. (Kimmeridge); *T. Torrubiae* Sharpe (unt. Kreide); *T. (Pterodonta) naticoides* d'Orb. (Mornasien). An Steinkernen sind die Eindrücke der innern Verdickungen besonders deutlich.

Ptychostoma Laube 1866 (Denkschr. Wien. Ak. Bd. 28). Sch. oval, ungenabelt; Gewinde mässig hoch, spitz. Mündung eiförmig, hinten spitzwinklig, vorn mit schwachem Ausguss. Innenlippe einfach gebogen, in die gerade Spindel verlaufend. Aussenlippe in der Nähe der Sutur mit einer Ausbuchtung, welche sich auch am Verlauf der V förmig gebogenen Zuwachsstreifen der Oberfläche bemerkbar macht. Trias. *Natica pleurotomoides* Wissm., *N. Sanctae Crucis* Wissm. (St. Cassian).

9. Familie. **Ampullariidae.** Gray.

Schale kugelig, eiförmig bis scheibenförmig; Gewinde aus mehreren Umgängen bestehend, meist niedrig. Nabel vorhanden oder fehlend. Letzter Umgang bauchig. Mündung ganz, rundlich oder oval. Beide Ränder innen verdickt. Aussenlippe schwach umgeschlagen. Deckel kalkig oder hornig, blättrig.

Das Thier ist in der Regel ausgezeichnet durch eine lange Athmungsröhre; über der rechten Kieme befindet sich eine Lungenhöhle. Die Augen stehen auf kurzen Stielen.

Die mit Kiemen und Lungen ausgestatteten Ampullarien leben in süssen oder etwas brackischen Gewässern von Afrika und in den wärmeren Regionen Asiens und Amerikas. Man kennt ca. 150 recente Arten. Die Schalen gleichen in so hohem Grade jenen gewisser Naticiden, namentlich denen von *Ampullina* und *Amauropsis*, dass die Unterscheidung nicht selten unmöglich wird und viele fossile Naticiden früher als *Ampullaria* beschrieben wurden. Angeblich sollen fossile Ampullarien auch in marinen Ablagerungen vorkommen. Als die ältesten betrachtet Deshayes die von Terquem aus dem unteren Lias von Hettingen bei Metz beschriebenen Formen (*A. carinata, angulata, planulata* Terq., *A. obtusa* Desh.); dieselben werden jedoch von Brauns und von Ammon zu *Purpurina* gestellt und auch von Sandberger (Land- und Süsswasser-Conchilien der Vorzeit) ebenso wenig als Ampullarien anerkannt, wie *A. problematica* Desh. aus dem unteren Meeressand (Eocän) von Châlons-sur-Vesles oder *A. perusta* Brongt. aus dem oberen Eocän. Nach Sandberger (l. c. p. 963) findet sich dagegen eine ächte fossile *Ampullaria* in den obersten limnischen Kreidebildungen von Rognac bei Marseille.

Lamarck fasste sämmtliche Vertreter dieser Familie unter dem Namen *Ampullaria* zusammen. Neuerdings sind eine Anzahl Subgenera abgetrennt worden, von denen sich *Lanistes* Montf. und *Meladomus* Gray durch linksgewundene Schalen auszeichnen. Die übrigen wie *Pachystoma* Guild., *Pomus* Humphrey, *Marisa* Gray, *Saula* Gray etc. sind auf untergeordnetere anatomische oder conchyliologische Merkmale basirt.

10. Familie. **Valvatidae.** Gray.

Schale spiral, conisch oder scheibenförmig, genabelt mit dunkler Epidermis bedeckt. Mündung rund; Ränder zusammenhängend. Deckel hornig, kreisrund, multispiral.

Die Thiere dieser kleinen Familie besitzen einen schmalen, gespaltenen Fuss, eine lange Schnauze und vorragende Kiemen. Sie sind Zwitter und leben in süssen Gewässern von Europa und Nordamerika.



Fig. 311.
a *Valvata piscinalis* Müll. Ober Miocän. Vargyas, Siebenbürgen.
b *Valvata (Tropidina) Sibinjensis* Neumayr. Ob. Miocän. Sibinj, West-Slavonien.

Valvata Müller (Fig. 311). Sch. klein, kreisel- bis nahezu scheibenförmig, mehr oder weniger weit genabelt. Mündung schief, rund; Ränder zusammen-

hängend, scharf. Etwa 25 recente und ungefähr ebenso viele fossile Arten. Die älteste (*V. pymaea* Moore) aus dem Lias ist zweifelhaft, dagegen finden sich im obersten Jura (Purbeck-Schichten) 2 typische Arten: *V. helicoides* Forbes und *V. Loryana* Loriol. Sie werden zahlreicher im Eocän und Neogen.

Scheibenförmige, weit genabelte Formen mit runden Umgängen wurden als Subgenus *Gyrorbis* Fitzinger (*Planella* Schlüter), kreiselförmige hohe mit gekielten Umgängen als *Tropidina* Ad. unterschieden.

Die vielbesprochene *Valvata multiformis* Ziet. von Steinheim ist durch Hilgendorf zu *Planorbis* versetzt worden.

11. Familie. Paludinidae. Gray.

Schale spiral, conisch- bis thurmförmig, mit dicker Epidermis. Umgänge gewölbt; Mündung rundlich oval, hinten winklig. Ränder zusammenhängend. Der Mantel des Thieres ist vorn ungespalten, die Augen stehen auf kurzen Höckern.

Die Paludiniden leben meist gesellig in süssem, seltener in brackischem Wasser und sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet. Auch die fossilen Arten, namentlich jene in tertiären Süsswassergebilden, finden sich meist in grosser Zahl beisammen; die ältesten beginnen im mittleren Jura.

Lamarck hatte (1821) unter dem Gattungsnamen *Paludina* nicht allein sämmtliche dieser Familie angehörigen Schnecken, sondern auch eine Reihe anderer Formen zusammengefasst, welche später entweder als besondere Genera abgetrennt oder auch wie *Bythinia*, *Hydrobia* u. a. sogar einer anderen Familie zugetheilt worden sind. Der Name *Paludina* wurde darum von späteren Conchyliologen bald in beträchtlich eingeschränkterem Sinne gebraucht, bald ganz aufgegeben, und durch die Bezeichnung *Vivipara* Lam. ersetzt, die Lamarck schon im Jahre 1809 (Philos. zool.) und Montfort (Conchyl. syst. Vol. II p. 247) mit männlicher Endung (*Viviparus*) 1810 gebraucht hatten.

Vivipara Lam. (*Paludina* p. p. Lam., *Pleurocera* Blv., *Viviparella* Raf.) (Fig. 312. 313. 314). Sch. kreiselförmig, dünn, ziemlich gross, mit oder ohne



Fig. 312. *Vivipara diluviana* Kunth. Unteres Diluvium. Potsdam.



Fig. 313. *Vivipara (Campeloma) varicosa* Krauss. Miocäne Molasse. Oberkirchberg bei Ulm.



Fig. 314. *Vivipara (Tulotoma) Hörnesi* Neumayr. Ob. Paludinenschichten. Novska, Slavonien.

Nabelspalte. Umgänge meist glatt oder mit schwachen Längsrippen. Mündung oval, hinten etwas zugespitzt; Ränder zusammenhängend, scharf. Deckel hornig, concentrisch gestreift.

Unter *Vivipara* werden dünnschalige, meist glatte Formen verstanden; das jetzt hauptsächlich in Nordamerika verbreitete Subgenus *Campeloma* Raf. 1819 (= *Melantho* [Bowd.] auct.) enthält ovale, dickschalige, ungenabelte, glatte Gehäuse mit verdickter Innenlippe. *Tulotoma* Haldeman (*P. magnifica* Conr.) ist in Nordamerika und China zu Hause und ausgezeichnet durch kreiselförmige Gestalt, kräftige, meist knotige Kiele, sowie einen angeblich (?) verkalkten Deckel mit einfachem Nucleus. *Lagunculu* Benson (*Bensonia* Cantr.) aus China ist von kugeliger Gestalt, tief genabelt; die Mündung gross mit etwas umgebogener Aussenlippe. *Lioplax* Troschel unterscheidet sich durch eigenthümliche Radula; die Schale ist wie bei *Vivipara* gebildet, nur mit feinen Längskielen versehen.

Die ältesten Paludinen aus dem Wälderthon (*P. fluviorum* Mant., *P. elongata* Sow., *P. Sussexiensis* Phil.) werden von Sandberger (Land- u. Süssw.-Conch. p. 59—62) zu *Lioplax* gestellt. In der mittleren und oberen Kreide, sowie im Eocän und Oligocän finden sich in Europa vorzugsweise *Vivipara*-Formen wie *P. Beaumontiana* Math. (oberste Kreide von Rognac), *P. aspera* Boissy (unt. Eocän von Rilly), *P. lenta* Sow. (Oligocän). Nordamerika besitzt schon in den Grenzschichten zwischen Kreide und Eocän eine fossile *Tulotoma*-Art (*T. Thompsoni* White Contrib. to Paleontology Nr. 2—8, 1880 p. 100), während dieselben in Europa erst im oberen Miocän von Slavonien erscheinen (*P. Zelebori* Hörnes, *V. Hörnesi* Neum., *V. arthritica* Neum., *P. Strossmayeriana* Pilar etc). Die Paludinen der südungarischen und slavonischen „Paludinen-Schichten" zeichnen sich durch ungewöhnliche Variabilität aus. In einer bemerkenswerthen Abhandlung sucht Prof. Neumayr (Abhandl. der geol. Reichs-Anst. Bd. VII 1875) den Beweis zu liefern, dass dort eine Anzahl geschlossener Formenreihen existiren, deren älteste Glieder echte, glatte Viviparen sind, während die jüngeren alle Merkmale von *Tulotoma* tragen. Neumayr schreibt die starke Variabilität der südungarischen Paludinen der Einwirkung äusserer Verhältnisse und zwar der allmählichen Aussüssung der ursprünglich brackischen Seebecken zu. Eine ausgezeichnete *Campeloma* (*P. varicosa* Krauss) kommt sehr häufig in der Süsswassermolasse von Oberkirchberg bei Ulm vor; ihre Schalen sind meist angenagt.

Bythinia Leach (*Desmarestia* Hartm., *Bithinia* Gray, *Elona* Moq. Tand., *Grayana* Betta, *Neumayria* de Stefani) (Fig 315). Sch. klein, kreisel- bis thurmförmig; Umgänge rund; Mundränder zusammenhängend, innen etwas verdickt. Deckel hornig-kalkig, mit gewundenem excentrischem Nucleus und concentrischen Zuwachsstreifen. Die lebenden Arten sind in den süssen Gewässern der nördlichen Halbkugel verbreitet. Sandberger erwähnt ca. 12 fossile Arten, wovon die älteste (*B. praecursor* Sandb.) im Wälderthon, die übrigen tertiär, vorzüglich im Miocän, Pliocän und Diluvium vorkommen. *B. globuloides* Forbes sp. (Oligocän); *B. ovata* Dunk. sp. (Miocän); *B. tentaculata* Lin. sp. (Pleistocän und Recent). Die meisten

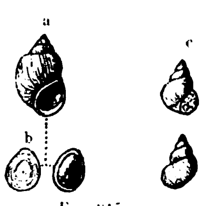


Fig. 315.
a *Bythinia tentaculata* Lin. sp. Ob. Miocän. Miocic, Dalmatien.
b Deckel von *Bythinia tentaculata* Lin. sp.
c *Bythinia gracilis*. Sandb. Süsswasser-Molasse. Oberkirchberg bei Ulm.

von Deshayes und anderen Autoren als *Bythinia* beschriebenen Arten gehören zu *Hydrobia, Nematura, Euchilus* etc.

Subgenera:

a) *Stalioa* Brusina 1870, Verhandl. zool.-bot. Ver. Wien (*Euchilus* Sandb. Land- u. Süssw.-Conch. p. 225). Sch. klein, kegelförmig, glatt. Mündung erweitert. Aussenlippe durch einen äusseren Wulst verdickt. Deckel kalkig, concentrisch gestreift. Tertiär. *E.* (*Bythinia*) *Deschiensiana* Desh. (Eocän); *Paludina Desmaresti* Prévost (Eocän); *E. Lemani* Bast. sp. (Miocän); *Euchilus gracile* Sandb. (Miocän) Kirchberg bei Ulm.

b) *Nystia* Tournouër 1869 Journ. de Conchyliologie XVII p. 90 (*Forbesia* Nyst) (Fig. 316). Sch. langgestreckt, fast cylindrisch, Umgänge schwach gewölbt; Spitze stets abgestutzt. Mündung schief. Aussenlippe umgeschlagen. Oligocän, Miocän und Recent. *N. microstoma* Desh. sp. (Oligocän).

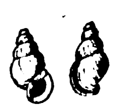


Fig. 316. *Bythinia (Nystia) Chastelii* Nyst sp. Mittel-Oligocän. Klein-Spouwen, Belgien.



Fig. 317. *Nematura pupa* Nyst sp. Oligocäner Cyrenenmergel. Hackenheim bei Alzey.

c) *Nematura* Benson (*Stenothyra* Benson) (Fig. 317). Sch. klein, eiförmig, Umgänge rund, der letzte bauchig, Mündung schief, verengt, Mundränder etwas verdickt. Deckel dick, kalkig, spiral. Lebend und tertiär im Süsswasser oder in Brackwasserschichten. *N. globulus* Desh. sp. (Eocän).

d) *Nematurella* Sandb. (Land- u. Süssw.-Conch. p. 576) Miocän und Recent.

e) *Tylopoma* Brusina 1882. Sehr ähnlich *Tulotoma*, nur etwas kleiner; Deckel kalkig, wie bei Bythinia. *Vivipara avellana* Neum., *V. oncophora, melanthopsis* Brusina aus den Paludinenschichten Croatiens.

12. Familie. **Rissoidae.** (Gray) Troschel.

Schale gewunden, meist hoch, selten flach; Mündung einfach. Deckel hornig, spiral.

Hierher kleine marine, brackische oder limnische Schnecken, deren Mantel ein- oder mehr fadenartige Anhänge zeigt. Der Fuss ist hinten spitz.

a) Unterfamilie. **Hydrobiae.** Troschel.[1])

Schale in der Regel glatt und dünn. In brackischem oder süssem Wasser lebend, selten im Meer.

Hydrobia Hartm. 1821 (*Littorinella* Braun, *Paludestrina* d'Orb., *Subulina* Schmidt, *Paludinella* Lovèn non Pfeiff., *Peringia* Paladilhe, *Tournoueria* Brusina) (Fig. 318). Sch. klein, verlängert, kegel- bis thurmförmig zugespitzt; Umgänge

[1]) Stimpson, W. Researches upon the Hydrobiinae and allied forms. Smithsonian miscellaneous Collections 1865. — Frauenfeld. Verhandl. der Zool.-Bot. Ges. Wein 1863/64. Bd. XIII, XIV. — Brusina, Sp. Le Pyrgulinae dell' Europa orientale. Bull. Soc. Malac. ital. 1881. Vol. VII.

zahlreich glatt. Mündung einfach, oval oder rundlich. Deckel dünn, hornig, mit excentrischem Kern, paucispiral. Die typischen Formen (*H. acuta* Drap., *H. stagnalis* Bast. = *Turbo ulvae* Penn., *H. baltica* Nilson) leben im Meer oder in brackischem Wasser. Für ganz ähnliche, sehr kleine, fast spindelförmige Süsswasserbewohner hat Clessin das Genus *Vitrella* (= *Bithyospeum* Bourg.) vorgeschlagen. Fossile Hydrobien sind namentlich im Tertiär sehr verbreitet. Einzelne Arten erfüllen ganze Schichten. So besteht der sogenannte Indusienkalk in der Auvergne aus *H. Dubuissoni* Bouill.; der „Litorinellen-Kalk" des Mainzer Beckens beinahe ganz aus *H. acuta* A. Braun (= *H. ventrosa* Montf. sp.); im Ries bei Nördlingen enthält ein miocäner Kalkstein Myriaden von *Cypris*-Schalen und *Hydrobia trochulus* Sandb. Auch in den obermiocänen Paludinen-Schichten Croatiens kommen zahlreiche Hydrobien vor und bei Paris sind gewisse Bänke des „Calcaire de St-Ouen" und die Menilitknollen vom Menil-le-Montant ganz erfüllt von der kleinen *H. pusilla* Prév. sp. Nach Sandberger ist *H. praecursor* aus dem braunen Jura von Loch-Staffin auf Skye die älteste Art. Die zahlreichen neuerdings von *Hydrobia* abgetrennten Subgenera lassen sich ohne Kenntniss des Thieres und des Deckels meist schwer unterscheiden und sind für den Paläontologen kaum verwerthbar. Die bekannteren derselben sind:



Fig. 318. *Hydrobia (Litorinella) acuta* A. Braun. Miocän. Weissenau bei Mainz. (4/1.)

a) *Emmericia* Brusina. Verh. d. Zool.-Bot. Ver. Wien 1870. (*Choerina* Brusina.) Sch. klein, kegelförmig, mit Nabelspalte, glatt. Mündung erweitert, Aussenlippe verdickt, gebogen, umgeschlagen. Deckel spiral, hornig. Ob. Miocän und Recent. *E. Jenkiana* Brus. (Sibinj, Slavonien); *E. patula* Brumati sp. (Recent).

b) *Bythinella* Moq. Tandon. Sch. conisch mit stumpfem Winkel, sehr klein, Spitze meist abgestutzt. Im süssen Wasser. Tertiär und lebend. *B. cyclothyra* Böttger (Oligocän), *B. scalaris* Slavic sp. (Tuchoritz).

c) *Amnicola* Gould und Haldem. Sch. kugelig, Gewinde kurz. Deckel abweichend von *Hydrobia*. Die lebenden Arten hauptsächlich in den Flüssen Nordamerika's. Nach Sandberger gehören ca. 12 fossile tertiäre und cretacische Arten hierher. Die älteste findet sich im Wealden (*Paludina Roemeri* Dunk.). Im oligocänen Cyrenenmergel ist *A.* (*Litorinella*) *helicella* Sandb. häufig.

d) *Belgrandia* Bourguignat 1869 (in Belgrand. La Seine. Le bassin paris. aux âges antehist. Annexe p. 13) (Fig. 319). Sch. klein, gestreckt kegelförmig, zugespitzt, letzter Umgang mit 1—2 Querwülsten. Diluvium und Recent.

Fig. 319. *Belgrandia Desnoyersi* Bourg. Diluvium. Canonville b. Vincennes. (Nach Bourguignat.)

e) *Moitessieria* Bourg. Oligocän (*Litorinella acicula* A. Braun) und Recent.

f) *Lartetia* Bourguignat (l. c. p. 15—17). Sch. klein, dick, gestreckt kegelförmig. Mundränder zusammenhängend. Mündung oval, vorn etwas vorgezogen. Aussenlippe hinten unter der Naht eingebuchtet. Diluvium und Recent.

? *Potamaclis* Sandb. (Land- und Süssw.-Conch. p. 312). Sch. pfriemenförmig, mit stumpfem, zitzenförmigem Gewindeanfang. Nähte vertieft. Mündung eiförmig, Ränder verdickt und nach aussen umgeschlagen. Einzige Art im Oligocän. *Melania turritissima* Forbes. (Hempstead.)

Micropyrgus Meek (Rep. Geol. Surv. Terr. IX p. 574). Aus dem Eocän von Fort Union in Dakota scheint nicht wesentlich verschieden.

Nachstehende Genera und Subgenera: *Gillia* Stimps., *Somatogyrus* Gill., *Cochliopa*, *Fluminicola* Stimpson, *Gabbia* Tryon aus Nordamerika, ferner *Jullienia*, *Pachydrobia* Crosse und Fischer aus Cambodge, *Benedictia* Dybowsky, *Baikalia* Martens (Jahrb. deutsch. Malakoz. Ges.), *Liobeikalia* Martens, *Godlewskia* Crosse und Fisch. (Journ. de Conchyl. 1879) etc. aus dem Baikal-See sind ohne Kenntniss des Deckels nicht zu unterscheiden.

Pyrgula Christ. und Jan. (Neumayr, Jahrb. geol. Reichsanstalt 1875 p. 417) (Fig. 320[a]). Sch. länglich oval bis thurmförmig; Umgänge gekielt. Mundränder zusammenhängend, einfach. Recent in Süsswasser, tertiär in limnischen und brackischen Ablagerungen. *P. Archimedis* Fuchs., *P. pagoda* Neum.

Subgenera:

a) *Pyrgidium* Tourn. (Journ. de Conchyl. 1869 p. 86) unterscheidet sich nur durch verdickten und verdoppelten Mundsaum (*P. Nodotianum* Tourn.) und wird von Sandberger mit *Pyrgula* vereinigt.

b) *Micromelania* Brusina 1874 (*Goniochilus* Sandb., *Tricula* Stoliczka non Benson, *Pleurocera* Fuchs non Raf., *Pyrgula* p. p. Neumayr, ? *Iravadia* Blanford, *Diana* Clessin) (Fig. 320[b]). Sch. klein, thurmförmig, Spitze glatt, warzenförmig; Umgänge glatt oder mit knotigen Längsrippen. Mündung unten mit Ausguss oder schwachem Canal; Ränder zusammenhängend. Aussenlippe gebogen, scharf, Innenlippe dünn. Diese von Brusina anfänglich zu den Melanien, später zu den *Pyrgulinae* gestellte Gattung charakterisirt die brackischen Congerienschichten Oesterreich-Ungarns und Podoliens. *M. Fuchsiana* Brusina, *Pyrgula* Haueri und *inermis* Neumayr, *Pleurocera laeve* Radmanesti, *costulatum* Fuchs.





Fig. 320.
a *Pyrgula Eugeniae* Neumayr. Ob. Miocän. Arapatak, Siebenbürgen.
b *Micromelania (Diana) Haueri* Neumayr sp. Ob. Miocän. Miocic, Dalmatien.
c *Mohrensternia (Rissoa) inflata* Andrzewsky. Congerienschichten. Inzersdorf bei Wien.

Nahe verwandte Formen sind auch *Rissoa angulata* Eichw., *R. inflata* Andrz., *R. Zitteli* Schwarz, *Melania Letochai* Fuchs u. A. aus den österreichischen Congerienschichten, für welche Stoliczka (Mem. geol. Survey East-India 1868 Gastrop. p. 274) den Namen *Mohrensternia* in Vorschlag brachte. (Fig. 320[c].)

c) *Fossarulus* Neumayr 1869 (Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. Bd. XIX p. 361). Sch. fast kugelig (Fig. 321[a]), mit einer Nabelspalte und geknoteten Längsrippen. Mündung breit eiförmig, oben und unten mit kleinem Ausguss. Mundränder zusammenhängend, verdickt, doppelt. Ob. Miocän. Dalmatien. *F. Stachei* Neum.

d) *Prososthenia* Neumayr 1869 (l. c. S. 360) (Fig. 321[b, c]). Sch. conisch eiförmig, quer gefaltet; letzter Umgang verengt, abwärts gebogen; Oeffnung eiförmig; Mundränder zusammenhängend, verdickt, doppelt. Aussenlippe vorgezogen. Ob. Miocän. *P. Schwarzi* Neum.

e) *Tryonia* Stimpson 1865 (Amer. Journ. of Conch. t. I p. 54) (*Potamopyrgus* Stimpson, *Tricula* Benson). Recent.

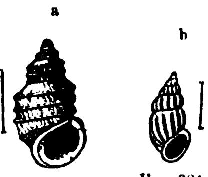



Fig. 321.
a *Fossarulus tricarinatus* Brusina. Ob. Miocän. Sinj, Dalmatien.
b *Prososthenia Schwarzi* Neumayr. Ob. Miocän. Ribaric, Dalmatien.
c *Prososthenia Tournoueri* Neumayr. Ob. Miocän. Miocic, Dalmatien.

Assiminea Leach (*Syncera* Gray, *Optediceros* Leith, *Paludinella* Pfeiff.). Sch. eiförmig bis thurmförmig, glatt, mit oder ohne Nabelspalte. Mündung oval, Innenlippe verdickt, Aussenlippe scharf. Die Schalen dieser amphibischen Schnecken sind kaum von *Hydrobia* zu unterscheiden, das Thier weicht jedoch so erheblich ab, dass diese Gattung bei Adams eine besondere Familie bildet. Sandberger stellt *Paludina conica* Prévost aus dem eocänen Grobkalk hierher.

Potamiopsis Tryon. Recent.

Unter-Familie. **Rissoae.** Trosch.[1])

Schale dick, meist gerippt oder gestreift, seltener glatt. Deckel hornig, paucispiral. Meeresbewohner.

Rissoa Fréminville (*Zippora* Leach, *Loxostoma* Bivon, *Lamarckia* Leach) (Fig. 322). Sch. klein, dick, länglich oval bis thurmförmig, meist ungenabelt; Umgänge in der Regel quer gerippt. Mündung oval, Ränder zusammenhängend; Aussenlippe etwas ausgebreitet und durch einen äusseren Wulst verdickt. Spindel kurz, in den Vorderrand verlaufend. Echte Rissoen sind schon vom oberen Jura an bekannt, jedoch hier wie in der Kreide ziemlich selten. Sie finden sich in beträchtlicher Anzahl tertiär und lebend. *R. Dupiniana* d'Orb. (Gault); *R. fragilis* Desh. (Eocän); *R. turbinata* Defr. (Oligocän); *R. Lachesis* Bast. (Miocän); *R. parva* da Costa (Pliocän).

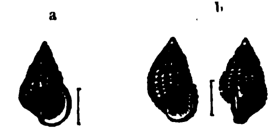


Fig. 322.
a *Rissoa turbinata* Lam. sp. (*Rissoa Michaudi* Nyst). Oligocän. Weinheim bei Alzey
b *Alvania Montagui* Payr. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

Subgenera:

a) *Alvania* Risso (Fig. 322[b]). Kurze kugelige Formen mit gegitterter Oberfläche und rundlicher Mündung. Tertiär und lebend. Zahlreiche Arten. *R. Mariae* d'Orb., *R. Venus* d'Orb. (Miocän), *R. Zetlandica* Mont. (Pliocän und Recent).

---

[1]) Schwartz von Mohrenstern. Monographie der Familie der Rissoiden. Denkschr. der Wiener Ak. 1861 XIX.

b) *Rissoina* d'Orb. (*Zebina* Ad., *Rissolina* Schwartz) (Fig. 323). Sch. thurmförmig, zugespitzt, meist mit Querrippen und Längsstreifen verziert, selten glatt. Mündung hinten zugespitzt, vorn mit deutlichem Ausguss. Aussenlippe gebogen, aussen verdickt, Spindel vorn abgestutzt. Etwa 70 recente und ca. 30 fossile Arten; letztere beginnen im Dogger; ihre Hauptverbreitung ist im Tertiär.

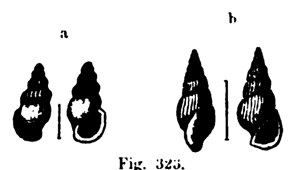


Fig. 323.
a *Rissoina amoena* Zitt. Tithon. Stramberg.
b *Rissoina decussata* Mont. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

Andere Subgenera wie *Onoba* Ad., *Cingula* Flem., *Barlecia* Clark, *Ceratia*, *Fenella*, *Microstelma*, *Setia* Ad. etc. sind fossil entweder nicht bekannt oder finden sich nur selten in den jüngsten Tertiärbildungen.

Pterostoma Desh. 1864 (Anim. sans vert. bass. de Paris Vol. II p. 428). Thurmförmig; Mündung kreisrund, Ränder zusammenhängend, stark ausgebreitet, aussen gerandet. Innenlippe ausgebreitet in den Vorderrand verlaufend. Einzige Art (*P. tuba* Desh.) im eocänen Grobkalk von Grignon.

Keilostoma Desh. 1848 (Traité élém. de Conchyl.) (*Paryphostoma* Bayan 1873) (Fig. 324). Sch. verlängert, thurmförmig, ungenabelt, meist spiral gestreift. Mündung oval, kurz, vorn mit Ausguss, hinten winklig und einen verengten Canal bildend. Mundränder zusammenhängend, Innenlippe schwielig; Aussenlippe mit einem äusserlichen abgeplatteten, scharf begränzten und verdickten Saum. Kreide, Eocän und Oligocän. *K.* (*Eulima*) *conica*, *K.* (*Eulima*) *tabulata* Zekeli sp. (Gosau); *K. turricula* Desh., *K. minor* Desh. (Eocän).



Fig. 324.
Keilostoma turricula Brug. sp. (*Melania marginata* Lam.). Grobkalk. Grignon.



Fig. 325.
Diastoma costellata Lam. sp. Eocän. Grobkalk. Damery bei Epernay.

Diastoma Desh. 1848 (Fig. 325). Thurmförmig; die Umgänge mit Querwülsten versehen. Mündung schief, halbmondförmig, vorn buchtig, abgestutzt; hinten winklig und vom vorhergehenden Umgang abgelöst. Aussenlippe dünn, scharf, gebogen; Innenlippe einfach. Eocän und Miocän in marinen Bildungen. *D.* (*Melania*) *costellata* Lam., *D. variculosa* Desh. (Eocän).

Mesostoma Desh. (Anim. sans vert. bass. de Paris p. 416). Thurmförmig. Umgänge mit zahlreichen Querrippen und spiralen Kielen. Mündung rundlich, erweitert, schief, vorn mit kurzem canalartigem Ausguss. Innenlippe concav, vorn abgestutzt; Aussenlippe dünn, scharf. Eocän. *M. pulchra* Desh.

Skenea Fleming (*Delphinoidea* Brown.). Sch. sehr klein, kreisrund, niedergedrückt, scheibenförmig. Umgänge wenig zahlreich, glatt. Mündung rund, Ränder zusammenhängend. Recent und Neogen.

Homalogyra Jeffreys (*Spira* Brown., *Ammonicerina* Costa). Recent, Pliocän.

13. Familie. **Truncatellidae.** Gray.

(*Aciculidae* Kefst.)

Schale sehr klein, thurmförmig, fast cylindrisch, die Spitze meist abgestutzt. Mündung oval. Deckel hornig, paucispiral.

Die Thiere dieser Familie unterscheiden sich nur wenig von den Rissoiden; ihre Lebensweise ist jedoch verschieden. Man findet sie nämlich entweder am Strand des Meeres oder an süssen Gewässern auf Steinen oder Algen; sie können lange Zeit im Trockenen aushalten und werden zuweilen mehr Land- als Wasserbewohner.

Von den hierher gehörigen Gattungen finden sich nur *Truncatella* Risso im Eocän (*T. antediluviana* Desh.) und Pliocän; *Acicula* Hartm. (*Acme* Hartm.) im Oligocän und Pliocän; *Berellaia* Laubrière et Carez (Bull. Soc. géol. Fr. 3e sér. Vol. VIII p. 409) im Eocän. Die fossilen Arten sind überall sehr selten.

Von der zunächst folgenden Familie der *Rissoellidae* Ad. sind bis jetzt keine fossilen Vertreter bekannt.

14. Familie. **Littorinidae.** Gray.

Schale spiral, meist dick, conisch bis kreiselförmig; ungenabelt. Gewinde niedrig oder lang. Mündung rundlich oder oval, innerlich ohne Perlmutterschicht. Deckel hornig, spiral.

Es ist schwierig, die Schalen dieser Schnecken von denen anderer Familien, namentlich von den Trochiden zu unterscheiden; es wird darum auch bei einer beträchtlichen Anzahl fossiler Formen die Gattungsbestimmung stets unsicher bleiben, wenn sich die Anwesenheit oder das Fehlen der inneren Perlmutterschicht nicht mehr nachweisen lässt. Die Thiere der Littoriniden differiren allerdings erheblich von den Trochiden; sie leben meist in ganz seichtem Wasser an steinigen Meeresküsten und können stundenlang im Trockenen der Sonne ausgesetzt werden, ohne Schaden zu leiden.

Fossile Vertreter werden schon aus dem Silur citirt, allein de Koninck hat für die meisten neue Gattungen aufgestellt, welche sich besser an die Turbininen anschliessen.

Quoyia Desh. (*Fissilabria* Brown, *Leucostoma* Swainson). Sch. klein, dick, verlängert; Gewinde lang, abgestutzt; Umgänge fast eben. Mündung klein, halbmondförmig, vorn vorgezogen. Innenlippe gebogen verdickt, vorn abgestutzt und mit einer Spiralfalte versehen. 3 Arten. Eocän, Neogen und Recent.

?*Raulinia* K. Mayer 1864. Eocän, Oligocän.

Litiope Rang. Sch. dünn, oval, zugespitzt, verlängert kreiselförmig. Mündung oval, vorn ausgebreitet und mit canalartigem Ausguss, hinten winklig; Spindel kurz, abgestutzt. Aussenlippe dünn, scharf. Deckel hornig, paucispiral. Tertiär und Recent. *L. acuminata* Desh. (Eocän), *L. papillosa* S. Wood (Crag).

Planaxis Lam. Sch. solid, oval conisch; Gewinde zugespitzt; Mündung länglich oval, vorn mit deutlichem canalartigem Ausguss. Spindel abgeplattet, glatt, vorn abgestutzt, hinten schwielig. Aussenlippe verdickt, innerlich gefurcht. Recent. Selten tertiär. *Rissoa planaxoides* Desm. Miocän.

Plesiotrochus Fischer, *Styliferina* Ad. Recent.

Littorina Fér. (*Bacalia* Gray, *Melaraphe* Megerle, *Neritoides* Browne) (Fig. 326). Sch. kreiselförmig, dick, länglich oval oder kugelig. Mündung eiförmig, schief, hinten winklig. Spindel breit, etwas abgeplattet, gebogen oder gerade mit scharfem Innenrand. Die ältesten Littorinen finden sich wahrscheinlich im untern Lias (*L. clathrata* Desh.). Aus dem Dogger und Malm tragen *Trochus duplicatus* Sow., *Turbo laevigatus* Phil., *Turbo gibbosus* d'Orb., *Turbo Belus* d'Orb., *Turbo Cotteausius* d'Orb. u. A. die Merkmale unserer Gattung. Etwa 12 Arten werden aus der Kreide, aus dem Pariser Eocän 14 Arten citirt; sie sind spärlicher im Neogen. Recente Arten ungefähr 150.


Fig. 326. *Littorina litorea* Lin. sp. Diluvium. (Postglacial.) Insel Skaptö.

Tectarius Val., *Echinella* Swainson, *Modulus* Gray. Recent. An *Littorina* werden von vielen Autoren auch die Gattungen *Eunema* Salt., *Isonema* Meek, *Hamusina* Gemm., *Cirrhus* Sow., *Onkospira* Zitt. u. A. (vgl. p. 189, 190) angereiht.

Lacuna Turton (*Temana*, *Medoria*, *Epheria* Leach, *Lacunaria* Conr.) (Fig. 327). Sch. kegelförmig oder kugelig, meist dünn; Mündung halbmondförmig oder oval, vorn mit schwachem Ausguss. Spindel abgeplattet von einer parallelen Nabelspalte umgeben, Aussenlippe scharf. Die wenigen recenten Arten leben in den kalten und gemässigten Meeren Europa's und Nordamerika's. Fossile Formen finden sich am reichlichsten (20) im Eocän, etwas seltener im Neogen. M'Coy beschreibt (Carb. foss. Irel. p. 32) eine sehr zweifelhafte *L. antiqua* aus dem Kohlenkalk. *Turbo Bronni* Wissm. und *Lacuna canalifera* Laube von St. Cassian (Laube Taf. XXX Fig. 5, 6) sind Mittelformen zwischen *Lacuna* und *Littorina*.

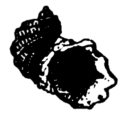
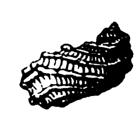

Fig. 327. *Lacuna Basterotina* Bronn. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

Lacunella Desh. (Descr. d. an. sans vert. Vol. II p. 383) Eocän.

Lithoglyphus Ziegler (Fig. 328). Sch. kugelig-eiförmig, Gewinde niedrig. Mündung schief, oval. Innenlippe schwielig verdickt. Ob. Miocän (*L. panicum* Neumayr) in Süsswasserbildungen und recent in süssen Gewässern von Südeuropa.

Lacunopsis Desh. Recent.


Fig. 328. *Lithoglyphus fuscus.* Ziegler. Ob. Miocän. Malino, West-Slavonien.



Fig. 329. *Fossarus costatus* Brocchi. Pliocän. Limite, Toscana.

Fossarus Philippi 1841 (*Fossar* Adans., *Mararignia* Aradas, *Phasianema* S. Wood) (Fig. 329). Sch. halbkuglig oder eiförmig, genabelt; letzter Umgang sehr gross, spiral gerippt oder gegittert. Mündung ganz, halbrund; Innenlippe mit geradem nicht verdicktem Rand. Aussenlippe scharf. Recent und Neogen.

Fossariopsis Laube 1870 (Fauna von St. Cassian Bd. IV p. 12) (*Stomatia* Stoppani, *Delphinulopsis* p. p. Laube). Von *Fossarus* durch den Mangel des Nabels und die schwielig ausgebreitete Innenlippe verschieden. Trias. *F. rugoso-carinata* Klipst. sp., *Delphinulopsis arietina* Laube etc.

15. Familie. **Pyramidellidae.** Gray.

Schalen spiral, thurmförmig, glänzend. Mündung eiförmig, ganz. Deckel hornig, subspiral. Die 4—5 Embryonalwindungen an der Spitze sind häufig deutlich von der übrigen Schale unterschieden und bilden mit den spätern Umgängen einen Winkel.

Die Thiere dieser Familie, deren Schalen wenig charakteristische Merkmale aufweisen und darum leicht mit solchen aus benachbarten Familien verwechselt werden können, zeichnen sich durch den Mangel einer Zungenbewaffnung aus. Es gehören hierher nur marine Gattungen, von denen die recenten grösstentheils geringe Grösse besitzen, während unter den weit zahlreicheren fossilen Formen Gehäuse von stattlichen Dimensionen vorkommen.

Eulima Risso (*Pasithea* Leach, *Balcis* Leach) (Fig. 330). Sch. thurmförmig, ungenabelt, mit zahlreichen, ebenen, sehr glatten und glänzenden Umgängen. Das Gewinde öfters etwas gebogen. Mündung länglich eiförmig, oben spitz, vorn gerundet. Ränder getrennt. Aussenlippe dünn und scharf.



Fig. 330. a *Eulima subulata* Donavan. Pliocän. Coroncina, Toscana. b *Eulima polita*. Lin. Miocän. Niederleis, Mähren.

Die recenten Eulimen sind meist klein oder mittelgross und leicht kenntlich an ihrer lebhaft glänzenden, scheinbar polirten Schale. Zahlreiche fossile Arten finden sich in den verschiedenen Tertiärablagerungen. Die Gattung *Eulima* wird schon aus cretacischen (*E. antiqua* Forbes, *E. albensis* d'Orb.), jurassischen (*E. laevigata* Lyc.) und triasischen Ablagerungen citirt. Als *Leiostraca* Ad. werden recente und tertiäre Formen mit schwachen Querwülsten auf den Umgängen, als *Apicalia* Ad. Schalen mit stark gebogener Spitze bezeichnet. Andere Subgenera sind: *Putilla* Ad., *Volusia* Ad., *Jole* Ad., *Jopsis* Gabb. etc.

Niso Risso (*Bonellia* Desh. non Rolando, *Janella* Grat. non Gray (Fig. 331). Sch. wie *Eulima*, aber Spindel durchbohrt, tief genabelt. Die Mündung oval, vorn ausgegossen. Recent, Tertiär und Kreide. *N. terebellata* Defr. sp. (Eocän); *N. Burdigalensis* Grat. (Miocän); *N. polita* Gabb. (Kreide).

Eine beträchtliche Anzahl glatter genabelter Formen aus Trias und Lias, wie *Trochus pyramidalis* Mst. und *Turritella conica* Klipst. aus St. Cassian; *Trochus elongatus*, *perforatus*, *monoplicus*, *lateumbilicatus* d'Orb., *Trochus glaber* Koch u. A. werden von Deslongchamps, Laube und Stoliczka wegen ihrer glatten glänzenden Schale und der durchbohrten Spindel zu *Niso* gestellt.

Fig. 313. *Niso eburnea* Risso. Pliocän. Monte-Mario bei Rom.

Subgenus: *Palaeoniso* Gemmellaro 1878 (Sopra alcune faune giur. p. 239). Wie vorige, jedoch länglich oval, cylindrisch. Aussenlippe hinten mit einer Bucht. Lias. *P. pupoides* Gemm.

? *Climacina* Gemmellaro 1878 (Sopra alc. faune giur. p. 243). Thurmförmig, ungenabelt. Umgänge zahlreich, die ersten treppenförmig abgesetzt, die

späteren allmählich eben. Mündung oval, hinten winklig, vorn gerundet. Lias: *Cl. Catherinae* Gemm.

Stylifer Brod., *Macronalia* Ad., *Entoconcha* Müll. Recent.

Aclis Lovèn (*Ebala* Gray, *Actaconema* Conrad). Sch. thurmförmig, glatt oder spiral gestreift. Mündung oval oder gerundet. Innenlippe einfach, ohne Falten. Recent und Pliocän (selten). Aus dem Kohlenkalk von Illinois wird *A. robusta* Stevens (1858. Am. Journ. Sc. Vol. XXV p. 259) beschrieben.

Eulimella Forbes (*Aciculina* Desh.). Sch. klein, thurmförmig verlängert, glatt, polirt. Die persistenten linksgewundenen Embryonalumgänge bilden an der Spitze einen Winkel mit den übrigen Umgängen. Mündung oval viereckig. Innenlippe gerade. 4 recente und etwa 10 fossile Arten vom Eocän an. *E. acicula* Phill. (Pliocän), *E. (Aciculina) polygyrata* Desh. (Eocän).

Pyramidella Lam. (Fig. 315). Sch. thurmförmig, mit zugespitztem, hohem Gewinde, Embryonalumgänge linksgewunden. Mündung oval oder halbmondförmig, meist mit schwachem Ausguss. Spindel vorn mit 1—3 oder mehr Falten. Aussenlippe scharf. Die recenten Pyramidellen finden sich vorzüglich in seichtem Wasser in Neu-Holland, Mauritius, im stillen und indischen Ocean. Gray und Adams beschränken den Namen *Pyramidella* auf die quergerippten Formen mit gebogener Spindel, während den glatten, glänzenden Schalen mit gerader gefalteter Spindel der Name *Obeliscus* Humphrey beigelegt wird. Letztere finden sich ziemlich verbreitet im Tertiär. Mehrere Arten sind aber auch aus der Kreide bekannt. (*P. aequiplicata* Desh., *P. canaliculata* d'Orb.)



Fig. 315. *Pyramidella (Obeliscus) plicosa* Bronn. Miocän. Niederleis, Mähren.



Fig. 316. *Odostomia plicata* Mont. sp. Ob. Oligocän. Nieder-Kaufungen bei Cassel.

Odostomia Fleming 1828 (*Odontostoma* Phil., *Odontostomia* Jeffreys, *Auriculina* Gray, *Evalea* Ad., *Pyrgulina* Ad., *Jaminea* Brown, *Parthenia* p. p. Lowe) (Fig. 316). Sch. klein, thurmförmig bis eiförmig, glatt und glänzend, zuweilen spiral oder quergestreift. Embryonalumgänge linksgewunden und zur Seite gedreht. Mündung oval. Innenlippe mit einer deutlich vorspringenden Falte. Aussenlippe scharf. Etwa 90 recente und ca. 50 tertiäre Arten; davon allein 25 im Eocän des Pariser Beckens. Die ältesten Formen in der oberen Kreide. (*O. antiqua* Stol.)

Subgenera: *Menestho* Möll. (*Monoptygma* Ad. non Lea), *Syrnola*, *Styloptygma* Ad., *Amathis* Ad., *Styloptygma* Ad. Recent.

Turbonilla Risso 1826 (*Chemnitzia* p. p. d'Orb. 1839, *Pyrgiscus* Phil., *Parthenia* p. p. Lowe, *Orthostelis* Arad., *Elusa* Ad., *Dunkeria* Carp.) (Fig. 317). Sch. klein, schlank, thurmförmig, mit linksgedrehten Embryonalumgängen. Oberfläche glatt oder quer gefaltet; selten spiral gerippt oder gestreift. Mündung oval viereckig. Innenlippe gerade, einfach oder oben etwas gedreht und eine schwache schiefe Falte bildend. Zahlreiche recente und tertiäre, sowie einige cretacische Arten.

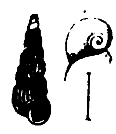


Fig. 317. *Turbonilla rufa* Phil. Crag. Sutton.

Subgenus: ***Mirobeliscus*** Sandb. (Land- und Süssw.-Conch. der Vorwelt p. 690). Eine Art (*Melania inaspecta* Fuchs) aus den Inzersdorfer Schichten.

Streptacis Meek (Proceed. Ac. nat. hist. Phil. 1871 p. 173). Sch. klein, thurmförmig, glatt. Die Embryonalwindungen sind Planorbis-artig aufgerollt. Mündung oval. Die einzige Art (*St. Whitfieldi* M.) in den „Coal-measures" von Illinois.

Chemnitzia[1]) d'Orb. 1839 (*Pseudomelania* Pictet, *Turritella* p. p., *Turbonilla* p. p. auct.) (Fig. 318, 319). Sch. meist gross, verlängert eiförmig bis thurmförmig, zugespitzt, ungenabelt, selten mit Nabelritze; aus zahlreichen Umgängen bestehend. Mündung oval oder winklig, vorn breit, hinten verschmälert. Innenlippe gerade oder schwach gebogen, ohne Zähne oder Falten. Aussenlippe scharf, wenig gebogen. Ungemein verbreitet in Trias, Jura, Kreide; seltener in Tertiär; nur in marinen Bildungen. Bei Esino und im Val di Lenna ist ein grauer Triaskalk erfüllt von grossen Schalen der *Ch. Aldrovandii, turris, princeps* Stoppani und vielen anderen Arten, die theilweise noch Farbenspuren zeigen. Zahlreiche kleine Formen liefert die Trias von St. Cassian. Im unteren Oolith sind *Ch. procera* und *coarctata* Desl. sp., im Oxfordien *Ch. heddingtonensis* Sow. sp., in Coralrag *Ch. Clytia* d'Orb. häufig. Aus der Kreide mögen *Ch. Paillettcana* und *Mosensis* d'Orb., aus dem Eocän *Ch. lactea* Lam. sp. als Beispiele dienen.



Fig. 319. *Chemnitzia lactea* Lam. sp. Grobkalk. Grignon bei Paris.

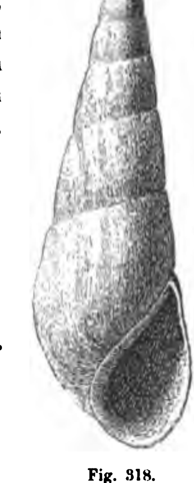


Fig. 318. *Chemnitzia lineata* Roem. sp. Coralrag. Lindner-Berg bei Hannover.

Gemmellaro (1878. Sopra alcune faune giurese di Sicilia p. 249) zerlegt die Gattung *Chemnitzia* in folgende Subgenera:

---

[1]) d'Orbigny hatte unter *Chemnitzia* ursprünglich sowohl die kleinen mit linksgewundenem Nucleus versehenen recenten und tertiären Schälchen, als auch die grossen älteren Formen ohne gedrehte Embryonalumgänge verstanden. Für erstere hatte schon 1826 Risso eine allerdings ungenügend charakterisirte Gattung *Turbonilla* aufgestellt, allein dieser Name wurde von späteren Autoren, wie Gray, Adams, Deshayes u. A. schärfer präcisirt. d'Orbigny selbst beschränkte 1850 (Pal. fr. terr. Jur. Vol. II p. 31) die Gattung *Chemnitzia* auf Formen ohne winklig abstehenden Embryonalnucleus. Pictet (Terr. crét. de St-Croix Vol. II p. 263) wollte den Namen *Chemnitzia* auf eine kleine Anzahl fossiler, meist querberippter Gastropoden übertragen, bei welchen die Aussenlippe eine schwache winklige Biegung aufweist und die Spindel mehr oder weniger gerade oder schwach gebogen ist; für die übrigen Chemnitzien schlägt Pictet die Gattung *Pseudomelania* vor. Am meisten Aehnlichkeit besitzt *Chemnitzia* mit gewissen Melanien; allein letztere sind Süsswasserschnecken, stets mit dunkler Epidermis überzogen, ihre Spitze ist meist corrodirt und die Oberfläche sehr selten bunt gefärbt oder polirt.

a) *Chemnitzia* s. str. Sch. verlängert, Umgänge mit Querfalten. Mündung oval, vorn gerundet oder winklig. Spindel gerade oder schwach gebogen, etwas schwielig. Aussenlippe scharf. *Ch. similis* Mstr., *Ch. undulata* Benz., *Ch. Carusensis* d'Orb. etc.

b) *Rhabdoconcha* Gemm. Umgänge mit einfachen oder punktirten Längsstreifen oder mit einfachen oder gekörnten Längsrippen verziert. *Ch. crassilabrata* Terq., *Ch. margaritacea* Stol. etc.

c) *Pseudo-Melania* (Pictet) Gemm. Sch. verlängert, dick; Umgänge glatt, mit feinen gebogenen Zuwachsstreifen. Mündung vorn rund oder winklig. Spindel gerade oder schwach gebogen. *Ch. nymphoides Brocchii* Stopp., *Ch. Normannia* d'Orb. etc.

d) *Oonia* Gemm. Sch. eiförmig, glatt, mit Zuwachslinien. Letzter Umgang gross. Mündung oval, vorn gerundet. Spindel schwach gebogen. *Ch. Cornelia* d'Orb., *Ch. Calypso* d'Orb. etc.

e) *Microschiza* Gemm. Sch. mit feiner Nabelspalte, Gewinde spitz, meist treppenförmig. Mündung oval, vorn gerundet. Innenlippe und Spindel schwielig verdickt. Oberfläche meist mit Querfalten. *Ch. Philenor* d'Orb., *Ch. condensata* Desl.

Loxonema Phill. 1841 (Palaeoz. foss. p. 98) (? *Michelia* F. A. Roem., *Holopella* p. p. Sandb.). Wenig verschieden von *Chemnitzia*. Die Umgänge meist gewölbt und mit kräftigen gebogenen Zuwachsstreifen bedeckt; Gewinde stark verlängert. Aussenlippe s-förmig, unten mit einer Bucht, in der Mitte vorgezogen. Silur bis Trias. Die Gattung *Loxonema* ersetzt *Chemnitzia* in den paläolithischen Ablagerungen und ist namentlich im Kohlenkalk in zahlreichen Arten verbreitet.

Orthonema Meek u. Worthen 1861 (Proceed. Ac. nat. sc. Philad. p. 146). Gewinde stark verlängert. Umgänge gekielt, kantig; Mündung oben winklig, unten breit. Aussenlippe einfach, fast gerade. Devon und Kohlenkalk. Nordamerika.

Bourguetia Desh. (*Phasianella* p. p. auct.). Sch. gross, thurmförmig; Gewinde lang, zugespitzt; Umgänge gewölbt, mit regelmässigen Spiralfurchen oder Spirallinien verziert. Letzter Umgang gross. Mündung oval, hinten verengt. vorn erweitert und gerundet. Jura. *Phasianella striata* Sow. Steinkerne dieser und ähnlicher Arten sind im mittleren und oberen Jura häufig.

Macrocheilus [1]) Phill. (*Buccinites* p. p. Schloth., *Macrocheilus* Roem., *Elenchus* p. p. M'Coy, *Plectostylus* Conrad, *Duncania*, *Macrochilina* Bayle) (Fig. 320). Sch. länglich oder oval, ungenabelt; Gewinde spitz, aus mehreren glatten, mässig gewölbten Umgängen bestehend. Letzte Windung sehr gross. Oberfläche mit kräftigen Zuwachsstreifen verziert. Mündung oval oder rundlich, hinten winklig,

[1]) *Macrocheilus* unterscheidet sich von *Loxonema* durch das beträchtlich kürzere Gewinde, durch die eiförmige Gestalt der Schale und die stumpfe Falte auf der Spindel; Roemer (Leth. palaeoz. 1852 Vol. II p. 540) betrachtet *Loxonema* als Synonym von *Macrocheilus*.



vorn zuweilen mit Ausguss. Aussenlippe dünn, ohne Einbuchtung. Innenlippe etwas schwielig; Spindel vorn mit einer stumpfen Falte. Devon bis Trias. Hauptverbreitung im Kohlenkalk und in den sogenannten „Coal-Measures". A. Adams vereinigt auch eine recente Schnecke aus Japan (*M. japonicus*) mit dieser Gattung.

Strobeus de Koninck 1881. Sch. klein, länglich oval, glatt; Gewinde zugespitzt aus 5—7 gewölbten Umgängen bestehend; Mündung länglich oval; Aussenlippe scharf; Innenlippe schwielig; Spindel vorn mit einer Falte. Kohlenkalk. Belgien 3 Arten.



Fig. 320. *Macrocheilus arculatus* Schloth. sp. Mittel Devon. Paffrath bei Köln.

Subulites Conrad 1842 (*Polyphemopsis* Portlock 1843, *Bulimella* Hall). Sch. verlängert, spindel- oder pfriemenförmig, glatt. Gewinde hoch; Nähte schief. Mündung lang, schmal, oben verengt. Aussenlippe scharf, dünn. Silur bis Kohlenkalk. *S. elongata* Emmons, *Phasianella gigas* Eichwald (Silur). Kaum verschieden von dieser Gattung ist:

Euchrysalis Laube 1866 (Fauna von St. Cassian) (Fig. 321). Klein thurmförmig, dickschalig, glatt. Gewinde hoch, zugespitzt; die zahlreichen Umgänge sind bald eben, bald gewölbt, die Nähte glatt; Mündung lang, schmal, vorn und hinten verengt, winklig. Innenlippe etwas verdickt, daneben eine schwache Nabelritze. Aussenlippe scharf. Mehrere Arten in der Trias. *E. fusiformis* Mstr. sp. *Euchrysalis gigantea* Stol. und *E. Laubei* Gein. aus der mittleren Kreide gehören nicht hieher, sondern eher zu *Chemnitzia*.



Fig. 321. *Euchrysalis fusiformis* Mst. sp. Trias. St. Cassian, Tyrol.

Soleniscus Meek und Worthen 1860 (Proc. Ac. nat. sc. Philad. p. 457). Spindelförmig zugespitzt; Umgänge eben, der letzte in der Mitte gewölbt, glatt. Mündung schmal, vorn canalartig verengt. Spindel gerade mit einer scharfen Falte. Kohlenkalk. Nordamerika.

Fusispira Hall 1870 (24[th] Report p. 229). Sch. spindelförmig, glatt, ungenabelt; Gewinde ziemlich hoch, Umgänge gerundet. Mündung länglich-oval oder elliptisch, vorn in einen ziemlich langen, weiten, rinnenförmigen Canal ausgezogen. Spindel schwach gedreht, ohne Falten. Aussenlippe dünn, scharf. Unt. Silur. *F. ventricosa* Hall. Trentonkalk.

16. Familie. **Melaniadae** (Lam.) Gray.

Schale thurmförmig. Gewinde lang, zugespitzt. Die Spitze häufig abgestutzt und die Schale corrodirt. Oberfläche mit dicker, dunkler Epidermis. Mündung eiförmig, ganz, zuweilen mit Ausguss oder kurzem Canal. Deckel hornig, spiral.

Die Melanien bewohnen hauptsächlich die süssen Gewässer der Tropenländer, sowie der südlicheren Theile von Europa, Asien und Nordamerika; ihre

Verbreitungsgrenze liegt zwischen dem 51° n. Br. und dem 43° s. Br.; auf dem Festland von Afrika und Amerika überschreiten sie nicht den 25° südl. Breite. Einige Formen leben auch in brackischem Wasser.

Die Zahl der recenten Arten ist sehr beträchtlich und dürfte nicht viel unter 1000 bleiben; einige derselben zeichnen sich durch ausserordentliche Variabilität aus. Während Lamarck nur 3 Gattungen (*Melania*, *Melanopsis* und *Pirena*) angenommen hatte, sind von späteren Conchyliologen, namentlich von Gray und den Gebrüdern Adams nicht nur über 40 Genera, sondern auch mehrere Unterfamilien abgespalten worden.

Dr. A. Brot liefert in „Küster's Conchylien-Cabinet" eine Monographie der lebenden Melaniaden, trennt von denselben jedoch nach dem Vorgang Gill's und Haldeman's die in den nordamerikanischen vereinigten Staaten vorkommenden Formen als besondere Familie (*Strepomatidae*), weil dieselben einen einfachen (nicht gefranzten) Mantelrand haben und lebendige Junge gebären. Die *Strepomatidae* werden in 5 Genera (*Pleurocera* Raf. mit den Subgenera *Io* Lea, *Lithasia* Haldem., *Leptoxis* Haldem., *Gyrotoma* Shuttlew. und *Goniobasis* Lea) zerlegt; die *Melanidae* zerfallen in 13 Gattungen und 14 Untergattungen.

Fossile Melaniaden finden sich nur in mässiger Menge vom oberen Jura an in Süsswasserablagerungen. Bei weitem die Mehrzahl derselben gehören zu *Melania* s. str. und *Melanopsis*, aber auch Strepomatiden von amerikanischem Typus fehlen nicht und zwar gehören zu diesen gerade die ältesten in jurassischen und cretacischen Ablagerungen Europa's verbreiteten Formen.

a) *Strepomatidae* Haldeman.

(*Tryon* Land- and fresh water- Shells of North-Amerika Vol. IV 1873.)

Pleurocera Raf. (*Ceriphasia* Swainson, *Trypanostoma* Lea, *Io* Lea) (Fig. 322). Sch. oval oder pyramidenförmig; Mündung an der Basis mit canalartigem Ausguss; Aussenlippe buchtig gebogen. Die im Wealdenthon von Hannover und Südengland ungemein häufigen *Muricites strombiformis* Schloth. (*Potamides carbonarius* Roem.) und *Melania tricarinata* Dunk. gehören hieher. Zahlreiche cretacische, tertiäre und recente Arten in Nordamerika. (Meek und Hayden, Report U.-S. geol. Survey Vol. IX 1876.)



Fig. 322. *Pleurocera strombiformis* Schloth. sp. Wealdenthon. Osterwald, Hannover.

Goniobasis Lea (*Ceriphasia* p. p., *Potadoma* Swainson, *Elimia* Ad., *Juga* Ad.). Sch. oval oder thurmförmig; Mündung oval, vorn etwas verschmälert und scharf. Aussenlippe wenig oder gar nicht gebogen. Sandberger rechnet hieher u. a. *Melania attenuata* Dunk. aus dem Wealden. Recent in Nordamerika.

Leptoxis Raf. (*Anculosa*, *Anculotus* Say, *Eurycaelon* Lea). Sch. meist kugelig, selten pyramidenförmig; Mündung rund, vorn ohne Aussguss, gerundet. Recent und im Wealden. *Paludina subangulata* Roem. (Wealden).

Ptychostylus Sandb. (Land- und Süssw.-Conch. p. 58). Sch. eiförmig, mit treppenförmigem, spitzem Gewinde. Umgänge querberippt. Mündung schmal,

hinten sehr eng und spitz, vorn etwas weiter, gerundet. Spindel mit einer schiefen Falte. Wealden. *Melania harpaeformis* Dunk.

? *Pyrgulifera* Meek (Exploration of the 40th Parallel p. 176). Kreide.

b) *Melanidae* Gray.

(Brot, Amer. journ. of Conchology 1871 Vol. VI. p. 271.)

Melania Lam. s. str. (Fig. 323). Sch. sehr verschieden gestaltet, oval bis thurmförmig, glatt, spiral gestreift, gerippt oder geknotet, zuweilen mit Querrippen oder Wülsten. Mündung stets ganz, Spindel allmählich in die Aussenlippe verlaufend. Mit Ausnahme der gemässigten und nördlichen Breiten von Nordamerika ist die Gattung *Melania* s. str. fast über die ganze Erdoberfläche verbreitet. Von den fossilen Repräsentanten schliessen sich in Europa und Asien nur die ältesten (aus ob. Jura und Wealden) an die amerikanischen Strepomatiden an, alle übrigen gehören zu den eigentlichen Melaniden. Von den 14 Subgenera sind *Melanoides* Oliv., *Melanella* Swainson, *Melania* Ad., *Striatella* Brot und *Tiara* (Bolten) Ad. u. a. auch fossil nachgewiesen. Zu *Melanoides* gehören grosse, thurmförmige, längsgekielte und quergerippte Gehäuse, wie *M. Escheri* Brongt (Miocän), *M. Albigensis* Noulet (Oligocän); *M. inquinata* Defr. (Eocän); *M. Alpina* Ch. Mayer (Ob. Eocän) etc.; zu *Melanella* kurze, eiförmige Formen mit grosser, vorn etwas vorgezogener und gerundeter Mündung, wie *M. Holandri* Fér.; zu *Striatella* Brot verlängerte, zugespitzte, stets spiralgestreifte und meist quergefaltete Formen wie *M. horrida, muricata* Wood, *M. curvicosta* Desh. etc.; zu *Melania* Ad. s. str. zugespitzte, verlängerte, glatte Arten mit ovaler Mündung.



Fig. 323. *Melania Escheri* Brongt. Miocän. Michelsberg bei Ulm.

Die fossilen Melanien sind in Kreide und Tertiärbildungen verbreitet, ohne jedoch in sehr grosser Zahl vorzukommen.

Stomatopsis Stache (Sandberger Land- und Süssw.-Conchyl. der Vorw. p. 126). Sch. dick, verlängert eiförmig, zugespitzt. Umgänge treppenförmig mit starken faltenartigen Querrippen verziert. Suturlinie durch die Falten wellig. Mündung etwas verengt, rundlich oder oval; Mundränder zusammenhängend, verdickt, umgeschlagen. In den sogenannten „Cosinaschichten“ von Istrien und Dalmatien. *St. crassicostata, Cosinensis* Stache.

Paludomus Swainson (*Tanalia* Stoliczka non Gray) (Fig. 324). Sch. dick, oval-thurmförmig, Paludina ähnlich, glatt oder quergerippt; Spindel schwielig, kaum abgeplattet; Mündung oval, ganz. Lebend in süssen Gewässern von Ceylon. Fossil in der mittleren und oberen Kreide. *P. (Tanalia) Pichleri* Hörnes; *P. armatus* Math.

Coptostylus Sandb. (Land- und Süssw.-Conch. p. 203). Eocän. *Melanopsis Parkinsoni* Desh. sp.



Fig. 324. *Paludomus Pichleri* Hörnes *var. spinosa* Sandb Gosaukreide. Ajka, Ungarn.

Hemisinus Swainson. Sch. verlängert, zugespitzt, glatt; Mündung vorn mit canalartigem Ausschnitt, Innenlippe nicht schwielig verdickt. Kreide, Tertiär und lebend. *H. (Melanopsis) tabulatus* Hörnes.

Melanopsis Fér. (Fig. 325). Sch. eiförmig bis thurmförmig. Mündung oben winklig, unten erweitert, Spindel abgestutzt, daneben ein kurzer canalartiger Ausschnitt der Mündung. Innenlippe schwielig, oben mit einer mehr oder weniger starken Verdickung. Zahlreiche recente und fossile Arten; letztere von der mittleren Kreide an. Besonders häufig in den obermiocänen Congerien- und Paludinen-Schichten des mittleren und östlichen Europa.

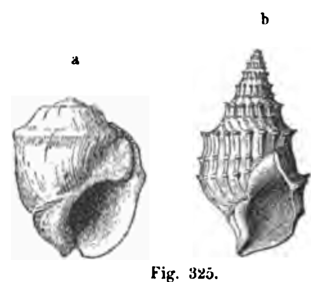


Fig. 325.
a *Melanopsis Vindobonensis* Fuchs. Congerien-Schichten. Inzersdorf bei Wien. b *Melanopsis (Canthidomus) acanthica* Neumayr. Ob. Miocän. Miocic, Dalmatien.

Subgenera: *Macrospira*, *Lyrcea*, *Canthidomus*, *Canidia*, *Campylostylus*, (Sandberger Land- und Süssw.-Conchyl. der Vorw.).

Melanoptychia Neumayr 1880 (Jahrb. geol. R. Anst. Wien p. 480). Wie *Melanopsis*, jedoch auf der Spindel eine Querfalte. Ob. Miocän.

Faunus Montf. (*Pirena* Lam.). Sch. gross, verlängert thurmförmig, glatt. Mündung oval oder rundlich, vorn mit starkem Canalausschnitt; Innenlippe schwielig, Aussenlippe gebogen, hinten mit tiefer Einbuchtung. Die recenten Arten leben in Brackwasser der Tropen. Fossile Pirenen finden sich in der oberen Kreide und im Eocän. *Pirena Dutemplei* Desh. (Eocän).

17. Familie. **Cyclostomidae** (Menke) Claus.
(*Cyclophoridae* Gray, *Neurobranchia* p. p. Kefst.)

Schale sehr verschieden gestaltet, scheiben- oder kreiselförmig, conisch bis fast cylindrisch, häufig mit horniger Epidermis bedeckt. Mündung kreisrund, bald mit einfachen, bald mit umgeschlagenen und verdickten, fast immer zusammenhängenden Rändern. Deckel hornig oder kalkig, spiral.

Die Thiere besitzen statt der Kiemen eine seitliche Athemhöhle und athmen die Luft wie die Lungenschnecken durch ein Gefässnetz in deren Decke; in der übrigen Organisation stehen jedoch die Cyclostomiden den übrigen Kammkiemenern nahe. Sie besitzen eine lange Schnauze mit zwei nicht zurückziehbaren Fühlern, an deren Basis die Augen liegen; ihr Aufenthalt sind feuchte Orte auf dem Festland.

Férussac trennte zuerst die hieher gehörigen Schnecken als „*Turbicines*" von den marinen Turbiden und Menke legte ihnen zuerst den Namen *Cyclostomaceae* bei. Da man jedoch bald über 600 recente Arten aus allen Theilen der Erde, namentlich aus den Tropen, kennen lernte, so wurde die ursprüngliche Gattung *Cyclostoma* nicht nur in zahlreiche neue Genera, sondern sogar Familien zerspalten. Gray unterscheidet 30, Adams 24 und L. Pfeiffer (Monographia Pneumonoporum viventium. Kassel 1862 und Supplem.) 29 Gattungen.

Die meisten derselben sind vorzüglich auf die Beschaffenheit des Deckels basirt. Fossile Cyclostomiden sind nicht sonderlich häufig; die ältesten erscheinen in der mittleren Kreide; im Tertiär werden sie etwas zahlreicher.

Nach Sandberger sind folgende Sectionen der ehemaligen Collectivgattung *Cyclostoma* auch fossil nachgewiesen.

a) *Cyclostoma* (Montf.) Lam. s. str. (*Ericia* Moq. Tandon, *Leonia*, *Lithidion* Gray) (Fig. 326). Sch. kreiselförmig, conisch oder thurmförmig, ziemlich dünn, genabelt. Mundränder einfach oder verdoppelt, gerade oder umgeschlagen. Deckel kalkig, paucispiral. Diese gegenwärtig in Europa, dem Mittelmeergebiet und Westindien verbreitete Gattung zählt etwa ein Dutzend tertiärer und diluvialer Arten. *C. elegans* Fér.

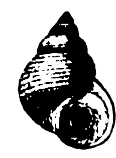


Fig. 326. *Cyclostoma bisulcatum* Zieten. Miocän. Ermingen bei Ulm.

b) *Otopoma* Gray. Wie vorige, aber etwas dickschaliger, kugelig-conisch; Mündung suboval; Innenlippe ausgebreitet, den Nabel mehr oder weniger bedeckend. Recent in Madagaskar, Mauritius und Arabien. 2 untermiocäne Arten in der Gegend von Dijon. *Cyclostoma tricxaratum* und *Divionense* Martin.

c) *Tudora* Gray. Sch. länglich oval oder thurmförmig; Mündung etwas winklig eiförmig. Aussenlippe umgeschlagen. Deckel oval, paucispiral, hornig mit sehr dünner äusserer Kalkschicht. Lebend in Westindien, Südeuropa und Central-Amerika. Fossil 6 tertiäre Arten. *T. conicum* Klein sp. (Miocän), ? *T. mumia* Lam. sp. (Eocän).

d) ? *Callia* Gray. Nach Sandberger eine fossile Art (*C. laevis* Edw. sp.) im Oligocän von Bembridge.

e) *Cataulus* Pfeiffer (*Tortulosa* Gray). Sch. puppenförmig, Basis gekielt. Mündung vorn mit schwachem canalartigem Ausguss. Recent in Ceylon. Eine fossile Art (*Cyclostoma infundibuliferum* Math.) in der oberen Kreide von Rognac.

f) *Megalomastoma* Guilding (*Coptochilus* Gould, *Farcimen* Troschel, *Lomastoma* Woodw.) (Fig. 327). Sch. kaum durchbohrt, cylindrisch oder puppenförmig. Mündung kreisrund; Ränder verdoppelt, dick und umgeschlagen. Deckel hornig, dünn. Jetzt hauptsächlich in Westindien, Assam und im östlichen Himalaja. Fossil in der oberen Kreide, im Eocän und Miocän. *Cyclostoma Arnouldi* Mich. (Eocän).

g) *Pomatias* Studer (Fig. 328). Sch. schlank, thurmförmig; Umgänge quergestreift oder gerippt; Mundränder umgeschlagen. Deckel hornig. Recent in Südeuropa. Fossil in Tertiär und Diluvium.



Fig. 327. *Megalomastoma pupa* A. Braun. Miocän. Hochheim bei Wiesbaden.

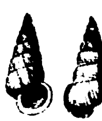


Fig. 328. *Pomatias labellum* Thomae sp. Landschneckenkalk. Hochheim bei Wiesbaden.

h) *Cardiostoma* Sandb. (Land- und Süssw.-Conch. der Vorw. p. 243). Eine untereocäne Art (*C. trochulus* Sandb.) aus dem oberen Eocän von Pugnello.

i) *Leptopoma* Pfeiffer. Sch. kugelig, kreiselförmig oder conisch, eng genabelt; Mundränder getrennt und durch eine Schwiele der Innenlippe verbunden;

einfach oder umgeschlagen. Deckel hornig. Recent in Indien, Philippinen und Inseln des stillen Oceans. Fossil in der oberen Kreide und im älteren Tertiär. *L. fuscostriatum* Sandb., *L. Baylei* Math. sp. (Kreide von Rognac).

k) *Cyclophorus* Montf. (*Cyclohelix* Mörch). Sch. kugelig-kreiselförmig bis niedrig scheibenförmig, meist weit genabelt. Mundränder zusammenhängend, einfach oder ausgebreitet. Jetzt hauptsächlich in Ostindien und den Philippinen. Fossil in den obersten Kreideschichten des Horizont von Rognac. *C. Luneli* und *heliciformis* Math. Eine Art im Untereocän von Rilly.

l) *Craspedopoma* Pfeiffer (*Bolania* Gray). Sch. kreiselförmig, mit Nabelritze. Mündung kreisrund, etwas verengt. Recent in Madeira. Mehrere tertiäre Arten *C. conoideum* Boissy sp. (Eocän), *C. leptopomoides* Reuss sp. (Miocän).

m) *Cyclotus* Guilding (Fig. 329). Sch. niedrig, weit genabelt; Mündung kreisrund, Ränder einfach oder verdoppelt. Deckel kalkig, mit zahlreichen erhabenen Umgängen. Im tropischen Amerika und Asien. Fossil in der obersten Kreide (*C. primaevus* Math. sp.), im Eocän und Oligocän.

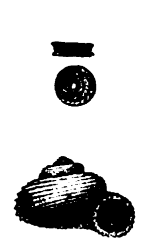


Fig. 329.
Cyclotus exaratus Sandb. mit Deckel. Ob. Eocän. *Pugnello* (nach Sandb.).

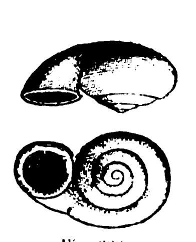


Fig. 330.
Strophostoma anomphala Capellini. Oligocän. Arnegg bei Ulm.

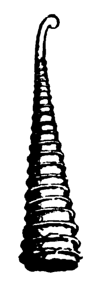


Fig. 331.
Orygoceras cornucopiae Brusina. Ob. Miocän. Miocic, Dalmatien. (4/1.)

Strophostoma Desh. (*Ferussina* Grat., *Boysia* Stol. non Benson) (Fig. 330). Sch. niedrig, eiförmig, kugelig bis conisch. Letzter Umgang plötzlich umgebogen, so dass die runde Mündung nach oben gekehrt ist. Kreide bis Miocän. *Str. anastomaeformis* Grat., *Str. tricarinata* Braun.

? *Orygoceras* Brusina (Fig. 331). Diese höchst merkwürdige Gattung wurde von Brusina (in Mojsisovic und Neumayr's Beiträgen zur Paläontologie von Oesterr.-Ungarn Vol. I 1882) aus den obermiocänen Süsswasser-Ablagerungen Dalmatiens beschrieben. Die kleinen (ca. 7 mm langen) Schalen sind röhrenförmig, schwach gebogen, vorn erweitert, hinten mit einem spiralen Nucleus beginnend; die Mündung ist elliptisch mit scharfen Rändern. Fast gleichzeitig (Journal de Conchyliologie 1881. Vol. XXI p. 237) machte Morelet eine sehr ähnliche recente Form von der Insel Mayotte unter dem Gattungsnamen *Cyclosurus* bekannt und zeigte, dass die sonderbaren Röhren mit einem multispiralen Deckel versehen sind und zu den Cyclostomiden gehören. *Orygoceras* scheint allerdings ein Süsswasser-Bewohner gewesen zu sein.

II. Siphonostomata.

Mündung vorn mit Ausguss oder einem verlängerten Canal.

18. Familie. Nerineidae. Zittel[1]) 1873.

Thier unbekannt. Schale conisch oder thurmförmig, mit oder ohne Nabel. Mündung vorn mit kurzem Canal oder seichtem Ausguss. Aussenlippe einfach, scharf, hinten (oben) mit spaltartigem Einschnitt, welcher auf allen Umgängen unter der Naht ein Schlitzbändchen hinterlässt. Im Inneren auf Spindel und Lippen meist kräftige durchlaufende Falten.

Die ältesten Vertreter dieser ausgestorbenen Familie wurden von Stoppani und Moore aus Trias und Lias beschrieben, allein denselben fehlen in der Regel sowohl die Spindelfalten als namentlich auch das Suturalband; sie wurden darum von Stoliczka theilweise zur Gattung *Fibula* (*Cerithiidae*) versetzt. Zahlreiche Arten vom braunen Jura bis zur obersten Kreide; zwei angeblich eocäne Formen (*N. supracretacea* und *Serapidis* Bell.) gehören zu *Cerithium*. Die Hauptverbreitung der Nerineen ist im oberen Jura und der unteren Kreide und zwar finden sich dieselben vorzugsweise in reinen marmorartigen Kalksteinen, gewöhnlich in Gesellschaft von Korallen und Diceraten oder Requienien.

Das Coralrag von Nattheim, Stotzingen und Kelheim, sowie die Korallenoolithe und der Kimmeridgekalk von Hannover sind in Deutschland die Hauptfundorte für Nerineen. In der Schweiz zeichnen sich das Coralrag der Gegend von Delsberg und der oberjurassische Schildkrötenkalk von Solothurn durch Nerineen-Reichthum aus. In Frankreich sind sie allenthalben im Coralrag (St. Mihiel, Tonnerre, Valfin etc.) aber auch im braunen Jura, in der Kimmeridge- und Portlandstufe verbreitet und in den Alpen und Karpathen zeichnen sich die tithonischen Kalksteine vom Mont-Saleve, Wimmis, Wallensee, Untersberg, St. Wolfgang, Plassen, Inwald, Stramberg etc. durch Nerineen-Reichthum aus. In der Kreide finden sie sich meist mit Requienien, Rudisten und Actaeonellen im Urgonien, Provencien und Santonien.

Sämmtliche hierher gehörige Formen wurden von Defrance 1825 unter dem gemeinsamen Namen *Nerinea* zusammengefasst. Bei der beträchtlichen Anzahl von Arten machte sich jedoch das Bedürfniss nach einer Gruppirung derselben in mehrere Subgenera geltend:

a) *Nerinea* Defr. s. str. (*Nerinea*, *Nerinella* und *Trochalia* p. p. Sharpe) (Fig. 332). Sch. verlängert kegelförmig, thurmförmig, bis fast cylindrisch, ungenabelt, selten genabelt. Mündung viereckig oder rundlich oval. Umgänge regelmässig anwachsend, meist eben. Spindel immer, Innen- und Aussenlippe in der Regel mit einfachen Falten versehen.

Hierher gehören zahlreiche jurassische und cretacische Arten, welche sich am besten nach der Zahl der Falten wieder in Gruppen zerlegen lassen. Man schneidet die Gehäuse in der Mitte durch, um die Falten deutlich zu sehen. Mehr als fünf Falten sind sehr selten, am häufigsten kommen drei, etwas seltener vier, zwei

[1]) Zittel, Gastropoden der Stramberger Schichten p. 328.

und eine Falten vor; die Spindel ist bei den jurassischen Arten fast immer solid, bei den cretacischen öfters durchbohrt. (Ein Verzeichniss aller jurassischer Nerineen bei Zittel, Gastrop. der Stramb. Schichten p. 335—374.)

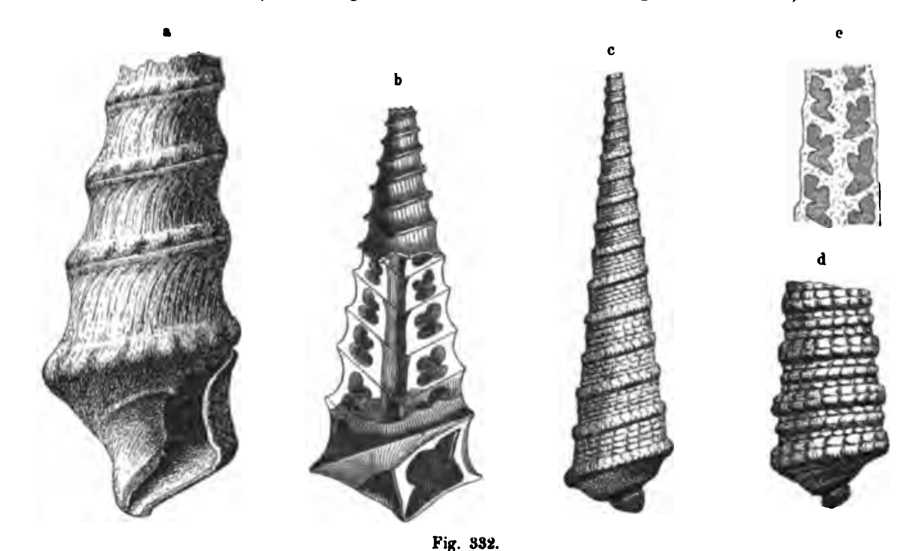
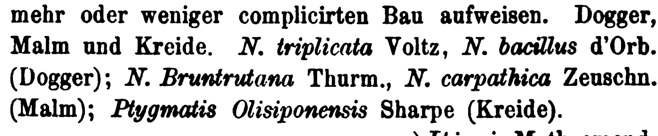


Fig. 332.
a *Nerinea Defrancei* d'Orb. Coralrag. Coulanges sur Yonne (mit wohlerhaltener Mündung).
b *Nerinea dilatata* d'Orb. Coralrag. Oyonnax, Ain. c *Nerinea Hoheneggeri* Peters. Tithon. Stramberg. (²/₃ nat. Gr.)
d Die letzten Umgänge nat. Gr. e Längsdurchschnitt.

b) *Ptygmatis* Sharpe (Fig. 333). Sch. verlängert, meist genabelt und glatt. Mündung viereckig. Umgänge nicht umfassend. Auf Spindel, Innen- und Aussenlippe im Ganzen mit 5—7 Falten, von denen einzelne, oder alle,



mehr oder weniger complicirten Bau aufweisen. Dogger, Malm und Kreide. *N. triplicata* Voltz, *N. bacillus* d'Orb. (Dogger); *N. Bruntrutana* Thurm., *N. carpathica* Zeuschn. (Malm); *Ptygmatis Olisiponensis* Sharpe (Kreide).



Fig. 333.
Ptygmatis pseudo-Bruntrutana Gemmellaro. Tithon. Inwald, Karpathen. (Verticaler Durchschnitt.)

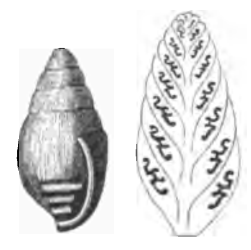
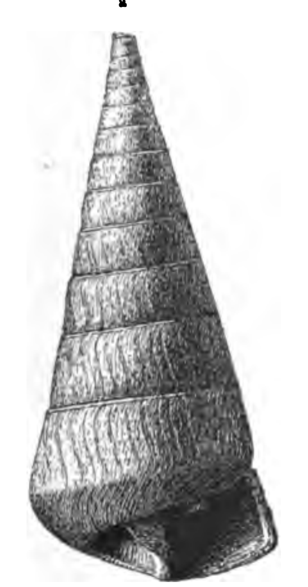


Fig. 334.
Itieria Staszycii Zeuschner. Unt. Tithon. Inwald und Stramberg.

c) *Itieria* Math. emend. Zitt. (*Itruvia* Stol.) (Fig. 334). Sch. länglich oval, genabelt (sehr selten ungenabelt); Gewinde kurz oder verlängert, zuweilen eingesenkt. Letzter Umgang sehr gross, oval oder cylindrisch, öfters die vorhergehenden Windungen theilweise umfassend. Mündung schmal, länglich. Spindel immer, Innen- und Aussenlippe in der Regel mit einfachen oder zusammengesetzten Falten. Jura, Kreide. *I. Cabanetiana* d'Orb. (Coralrag).

d) *Cryptoplocus* Pictet et Camp. (Fig. 335). Sch. länglich kegelförmig, genabelt, sehr selten ungenabelt, meist glatt. Mündung niedrig viereckig oder gerundet, vorn mit sehr seichtem, zuweilen kaum entwickeltem, canalartigem Ausschnitt. Spindel und Aussenlippe ohne Falten. Innenlippe mit einer einzigen,



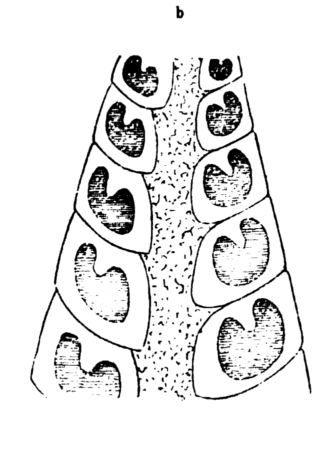


Fig. 335.
a *Cryptoplocus depressus* Voltz. sp. Coralrag. Valfin, Ain.
b *Cryptoplocus consobrinus* Zitt. Tithon. Stramberg. (Längsdurchschnitt.)

starken, einfachen Falte. Im oberen Jura und in der Kreide. *Cryptoplocus pyramidalis* Mstr. sp. (Coralrag).

e) *Aptyxis* Zitt. 1873 (*Pachystylus* Gemmellaro 1878 sopre alc. faune p. 278). Sch. thurmförmig, fast cylindrisch, ungenabelt. Mündung länglich viereckig. Innen- und Aussenlippe ohne Falten; die Spindel in der Mitte mit einer faltenartigen Verdickung. Jura. *Nerinea sexcostata* d'Orb. (Coralrag).

19. Familie. Cerithiidae. (Férussac) Menke.

Schale thurmförmig. Mündung länglich oval oder vierseitig, vorn mit kurzem, meist rückwärts gebogenem Canal oder Ausguss. Aussenlippe ausgebreitet und verdickt, oder dünn und scharf. Spindel zuweilen mit 1—2 durchlaufenden schwieligen Falten. Deckel hornig, spiral.

Die Thiere besitzen eine breite vorstehende Schnauze, einen kleinen breiten Fuss und eine kurze Siphonalfalte im Mantel.

Die Cerithiiden sind eine der formenreichsten Gastropoden-Familien. Man kennt etwa 350 recente und über 1000 fossile Arten; letztere beginnen in der Trias und erreichen im Eocän den Höhepunkt ihrer Entwickelung. Deshayes beschreibt allein aus dem Pariser Becken 236 Species.

Die recenten Cerithien leben theils im Meer, theils in brackischen Aestuarien und salzigen Binnengewässern, theils in ausgesüssten Flussmündungen. Im Allgemeinen bevorzugen sie die wärmeren Zonen.

Von den tropischen marinen Cerithien wollte Brongniart (1810 Ann. du Museum Vol. XV p. 468) die Bewohner der Flussmündungen und brackischen Binnenseen unter dem Namen *Potamides* unterscheiden und obwohl weder die Thiere, noch die Schalen, noch die Deckel eine sichere und scharfe Trennung zulassen, so wurden die beiden Formengruppen doch von Adams nicht nur als Gattungen festgehalten, sondern sogar zu Unterfamilien erhoben und jede derselben wieder in eine Anzahl Genera zerspalten.

Die marinen *Cerithiinae* Ad. besitzen eine glänzende Schale ohne Epidermis, eine vorn verlängerte Mündung mit wohl entwickeltem Canal und einen ovalen oder halbkreisförmigen hornigen Deckel mit wenig Spiralumgängen; die *Potamidinae* Ad. leben in Brackwasser oder Flussmündungen, sind mit einer braunen Epidermis überzogen und besitzen einen kreisrunden multispiralen Deckel. Der Canal ist meist sehr schwach entwickelt.

Da die hornigen Deckel nicht erhaltungsfähig sind, die Epidermis gleichfalls beim Fossilisationsprocess spurlos verschwindet und die Schalendifferenzen nicht immer ausreichen, um die neuerrichteten Genera zu unterscheiden, so werden die fossilen Formen entweder unter dem Collectivnamen *Cerithium* zusammengefasst oder nur gewisse auffällig charakterisirte Formengruppen als Subgenera ausgeschieden.

Cerithium Adanson (Fig. 336, 337, 338). Sch. thurmförmig, ohne Epidermis. Mündung länglich oval, vorn etwas verlängert, mit wohlentwickeltem Canal, hinten meist eine kurze Rinne. Deckel oval oder halbkreisförmig, mit wenigen Spiralumgängen. Die ältesten ächten Cerithien kommen in der alpinen Trias vor. Hauptentwicklung im Eocän.

Gray und Adams beschränken den Namen *Cerithium* auf Formen mit mässig verlängertem, wenig zurückgebogenem Canal, und hinten schwielig verdickter Innenlippe. Bei *Vertagus* (Klein) Ad. (*Rhinoclavis* Swainson) ist der Canal sehr stark rückwärts gebogen und die Spindel mit einer Falte versehen. *Colina* Ad. begreift kleine spiral gestreifte Formen mit vorn erweiterter Mündung und *Fastigiella* Reeve spiral gerippte, genabelte Arten.



Fig. 336. *Cerithium serratum* Brug. Grobkalk. Damery bei Epernay.



Fig. 337. *Cerithium (Vertagus) nudum* Lam. Eocän. Chaumont bei Paris.



Fig. 338. *Cerithium armatum* Goldf. Torulosus-Schichten. Pretzfeld, Franken.

Im Allgemeinen lassen sich viele tertiäre Cerithien unschwer in diese Sectionen oder Subgenera unterbringen, doch gibt es daneben mehrere Formengruppen, für welche mit gleichem Recht besondere Gattungsnamen beansprucht

werden könnten. So bilden z. B. die im Eocän verbreiteten Riesencerithien von nahezu ½ Meter Länge, wie *C. giganteum* Lam., *C. cornu copiae* Sow. etc. eine eigenthümliche Gruppe, welche sich durch Knoten unter der Sutur und mehrere kräftige, durchlaufende Spindelfalten auszeichnet. Eine Formengruppe von auffälligem Habitus bilden auch *C. breviculum* Desh. und seine Verwandte. Zu den typischen Cerithien aus jüngeren Tertiärbildungen gehören u. a. *C. Bronni* Partsch, *C. minutum* Serres, *C. rubiginosum* Eichw. (Wiener Becken) etc.; aus dem Eocän: *C. angulosum* Lam., *C. cristatum* Lam., *C. hexagonum* Lam., *C. Bonnardi* Desh. (Pariser Becken), *C. palaechroma* Bayan (Monte Postale) etc.; aus der Kreide: *C. Partschi* Zekeli, *C. hispidum* Zekeli etc. In Jura und Trias kommen vorzugsweise kleine Arten vor, deren Unterscheidung von den Potamitiden nicht immer möglich ist. Es fehlt übrigens auch nicht an grossen Formen wie *C. praeses* Zitt., *C. confrater* Zitt. (Tithon etc.).

Für gewisse mesozoische oder tertiäre Cerithien, die sich von den recenten etwas weiter entfernen, sind folgende Subgenera aufgestellt worden:

a) ***Fibula*** Piette 1857 (Bull. Soc. géol. de France Vol. XIV p. 556) (Fig. 339). Sch. thurmförmig, öfters mit durchbohrter Spindel, glatt oder mit schwachen Querrippen. Innenlippe und Spindelende gerade mit kurzem, zuweilen rudimentärem Canal. Jura: *F. undulosa, uudiformis* Piette (Bathonien); Trias: *Nerinea Mathiolii* Stopp. und Kreide: *Cerithium detectum* Stol.

Fig. 339.
Fibula undulosa Piette. Bathonien. Eparcy, Aisne.

b) ***Cerithinella*** Gemm. (Sopra alcune faune etc. p. 282). Thurmförmig bis cylindrisch, ungenabelt. Mündung gerade, viereckig, vorn mit sehr kurzem Canal. Spindelende gerade. Zuwachslinien unter der Naht stark zurückgebogen. Oberfläche mit Spirallinien und Querfalten. Jura. *C. Italica, elegans, Piettei* Gemm. etc.

c) ***Eustoma*** Piette 1855 (Bull. Soc. géol. Fr. 2ᵉ sér. Vol. XII p. 1107 und Vol. XIII p. 99). Sch. thurmförmig; Oberfläche längsgestreift und mit knotigen Querfalten. Mündung vorn mit langem, geradem Canal; Innenlippe stark umgeschlagen, schwielig, verdickt; Aussenlippe ausgebreitet. Die Ränder beider Lippen berühren sich häufig über dem Canal, so dass letzterer eine geschlossene Röhre bildet. Dogger, Malm und Tithon. *E. tuberculosa* Piette (Bathonien), *E. nodoso-striata* Peters sp., *E. pagoda* Zitt. (Tithon).

d) ***Ditretus*** Piette 1874 (Rapp. de l'Association franç. Congrès de Lille). Thurmförmig. Mündung oval oder rundlich, mit sehr kurzem, völlig geschlossenem Canal. Innenlippe schwielig, stark ausgebreitet. Aussenlippe verdickt. Umgänge längsgestreift mit Knotenreihen. Ob. Jura. *Cerithium rostellaria* Buv. (Coralrag).

e) ***Vicarya*** d'Arch. 1854 (Description des anim. foss. du nummul. de l'Inde p. 298). Thurmförmig; Umgänge spiral gestreift, unter der Naht mit einer Knotenreihe. Canal kurz, zurückgebogen. Innenlippe ausgeschlagen, schwielig verdickt; Aussenlippe unter der Knotenreihe mit einem tiefen breiten Einschnitt, welcher ein Suturalband auf den Umgängen hinterlässt. 1 Art (*Vicarya Verneuili* d'Arch.) im Eocän von Ostindien.

Potamides Brongt. (Fig. 340. 341). Sch. thurmförmig, mit brauner Epidermis überzogen. Mündung vorn mit schwachem Canal oder nur mit einem Ausguss. Deckel kreisrund, multispiral. Hieher alle recenten und fossilen Brackwasser- oder Süsswasserformen. Typus: *P. Lamarcki* Brongt. aus dem Oligocän des Pariser Beckens.

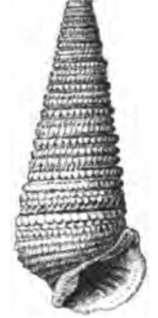


Fig. 340. *Cerithium (Tympanotomus) margaritaceum* Brocchi. Oligocäner Cyrenen-Mergel. Hackenheim bei Alzey.



Fig. 341. *Cerithium (Lampania) pleurotomoides* Desh. Mittlerer Meeressand. Mortefontaine, Seine et Oise.

Adams beschränkt den Namen *Potamides* auf grosse Formen mit kantigen und knotigen Umgängen und einem ziemlich stark entwickelten geraden Canal. *C. ebeninum* Brug.; *Tympanotomus* (Klein) Ad. zeichnet sich durch stachelige oder körnelige Verzierung der Oberfläche und gerundete Mündung mit kurzem Canal aus. Die Spindel ist gedreht, die Aussenlippe umgebogen, scharf oder verdickt. *Pyrazus* Montf. (*Terebralia* Swainson) ist dickschalig, die Umgänge sind spiral gefurcht mit Querwülsten; die Spindel schwielig und der kurze Canal durch Ausdehnung der Aussenlippe bis zur Verwachsung mit der Innenlippe bedeckt. *Telescopium* Montf. enthält grosse spiralgestreifte Arten; die Basis derselben ist aussen kantig, die Mündung vierseitig, die Spindel stark gedreht, die Aussenlippe dünn. *Cerithidea* Swainson ist durch Querrippen auf der Oberfläche und durch gerundete, nur mit schwachem Ausguss versehene Mündung ausgezeichnet.

Zahlreiche fossile Arten aus Tertiär und Kreide gehören zu den genannten Untergattungen; zu *Potamides* s. str. z. B. *Cerithium cristatum* Lam. (Grobkalk), *C. tricarinatum* Lam. (Sables moy.) u. a.; zu *Tympanotomus*: *C. Simonyi* Zek. und *pseudocarinatum* d'Orb. aus den brackischen Actaeonellenschichten der Gosaukreide; die eocänen *C. Cordieri, tuberculosum* Desh., *emarginatum* Lam. und namentlich das im Mainzer Becken und im alpinen Oligocän so verbreitete *C. margaritaceum* Brocchi etc.; zu *Pyrazus*: *C. Rahtii* Sandb. (Oligocän); zu *Cerithidea*: *C. lapidum* Lam. (Grobkalk).

Als weitere Subgenera sind zu nennen:

a) *Lampania* Gray (Fig. 341). Sch. thurmförmig; Umgänge ohne Querwülste. Mündung oval mit kurzem, geradem Canal. Innenlippe schwielig; Aussenlippe mit einer Einbuchtung. *C. pleurotomoides* Desh., *C. calcitrapoides* Lam., *C. echinoides* Lam., *C. Bouéi* Desh., *C. acutum* Desh. etc. aus dem Grobkalk, mittleren und unteren Meeressand des Pariser Beckens.

b) *Pyrenella* Gray. Sch. meist klein, Umgänge gerippt und gekörnelt mit unregelmässigen Querwülsten, Mündung gerundet; Canal kurz, Innenlippe einfach, Aussenlippe dünn, gebogen. Schon in der Kreide verbreitet. *C. sociale* Zekeli, *C. Münsteri* Kefst., *C. formosum* Zekeli etc. (Gosaukreide).

c) ? *Sandbergeria* Bosquet. Sch. kurz, thurmförmig; Oberfläche gegittert, Canal kurz und sehr breit. Deckel angeblich kalkig, concentrisch (vielleicht von einer *Bithynia* oder *Nematura* herrührend). Oligocän: *Cerithium cancellatum* Nyst sp. Kreide. *S. antecedens* Stol.

d) *Bittium* Leach (? *Cerithiolum* Tiberi). Umgänge gekörnelt, häufig mit Querwülsten. Canal kurz, gerade, Innenlippe einfach, Aussenlippe scharf, nicht gebogen. Jura bis jetzt. *C. limaeforme* Röm. (Coralrag); *C. plicatum* Brug. (Oligocän und Miocän); *C. cinctum* Brug. (Oligocän); *C. tricinctum* Brocchi (Pliocän) etc.



Fig. 342. *Cerithium (Bittium) plicatum* Brug. Oligocän. Ormoy bei Étampes.

Triforis Desh.[1] (*Monophorus*, *Vulpinus*, *Sychar*, *Ino* Hinds, *Tristoma* Blv.). Sch. klein, links gewunden, gestreckt, thurmförmig. Mündung gerundet, mit kurzem, zurückgebogenem, vollkommen geschlossenem Canal; auf der Rückseite des letzten Umgangs befindet sich in der Regel der Mündung gegenüber eine kleine runde Oeffnung, welche meist durch einen feinen Spalt an der Naht mit der Aussenlippe communicirt. Eocän, Miocän, Pliocän und Recent. Sämmtliche (etwa 100) Arten sind marin. *Triforis plicatus, inversus, sinistrorsus* Desh. etc. (Eocän).

Cerithiopsis Forbes und Hanley (*Seila* Ad.). Sch. klein, thurmförmig, rechts gewunden; Umgänge zahlreich mit gekörnelten Längsrippen. Mündung rundlich. Innenlippe umgeschlagen; Aussenlippe scharf, gebogen, nach vorn verlängert. Mündung vorn mit kurzem Ausguss. Deckel hornig, concentrisch mit randständigem Nucleus. Kreide bis jetzt. *Cerithiopsis tubercularis* Montf. sp., *Cerithium lima* Brug. Die Schalen dieser Gattung sind kaum von *Cerithium* zu unterscheiden. Dagegen differirt das Thier ganz erheblich, so dass Adams eine besondere Familie *Cerithiopsidae* errichtet und dieselbe den Eulimiden und Styliferiden anreiht.

Alaba Adams. Sch. glatt, durchscheinend, Umgänge zuweilen mit unregelmässigen Querwülsten; Aussenlippe dünn, einfach; Mündung vorn mit schwachem Ausguss. Tertiär, Recent.

? *Atresius* Gabb. (Pal. Calif. Vol. II p. 168). Kreide.

Ceritella Morris und Lycett (1850 Moll. Great-Ool. Vol. I p. 37) (*Tubifer* Piette) (Fig. 343). Sch. kurz, thurmförmig, zugespitzt; Oberfläche glatt oder mit kurzen Querrippen. Letzter Umgang gross; Mündung länglich und schmal. Canal kurz; Spindel an der Basis schwach gebogen, Aussenlippe dünn. Hieher eine Anzahl meist kleiner jurassischer Arten. Typus: *C. acuta* Morris Lyc. (Bathonien).

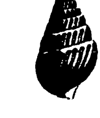


Fig. 343. *Ceritella conica* Morris und Lyc. Gross-Oolith. Minchinhampton, England.

20. Familie. **Aporrhaidae.** Philippi.

(*Chenopidae* Desh.).

Schale spindelförmig, thurmförmig bis conisch eiförmig. Mündung vorn in einen kurzen oder verlängerten Canal verlaufend. Aussenlippe flügelartig erweitert, gefingert oder verdickt. Deckel hornig.

[1]) Harper Pease, W. On the genus Triphoris. Proceed. zool. Soc. London 1870.

Die Thiere kriechen mittels eines schmalen, einfachen Fusses; ihre Schnauze trägt zwei pfriemenförmige Fühler, an deren Grund die Augen sitzen. Der äussere Mantelrand ist ausgebreitet, lappig und bildet die eigenthümlich geformte Aussenlippe der. Schale.

Die scharfe Unterscheidung der hierher gehörigen Conchylien von der nächsten Familie der Strombiden bietet einige Schwierigkeiten; allein die Differenzen der Thiere, welche sich besonders in der Beschaffenheit der Fühler, Augen und des Fusses geltend machen, erfordert die Aufstellung einer besonderen Familie der Aporrhaiden. Da von den fossilen Vertretern nur die Schalen vorliegen, so herrscht einige Unsicherheit über die Stellung einzelner derselben. Wenn die leicht zerstörbare Aussenlippe, wie dies gewöhnlich bei letzteren der Fall ist, fehlt oder mangelhaft überliefert wurde, so ist es nicht immer möglich, die Gattung zu bestimmen.

Alaria Morris und Lycett 1850, emend. Piette (? *Rostrotrema* Lycett). Sch. thurmförmig; vorderer Canal entweder verlängert oder kurz; keine hintere Rinne entwickelt. Aussenlippe geflügelt, einfach oder gefingert, ohne untere Einbuchtung, den letzten Umgang nicht überschreitend. Gewinde und namentlich letzter Umgang öfters mit Varices, Stacheln oder Rauhigkeiten, welche in verschiedenen Abständen stehen und Reste früherer Mundränder darstellen. Innenlippe selten schwielig.



Fig. 345. *Alaria myurus* Desl. Unt. Oolith. Bayeux, Calvados.

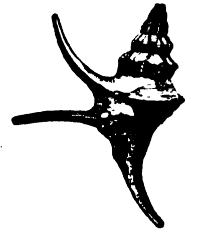


Fig. 344. *Alaria armata* Morris und Lyc. Gross-Oolith. Minchinhampton.

Diese Gattung enthält nach Morris und Lycett alle Aporrhais ähnliche Schalen ohne hintere dem Gewinde folgende Rinne. Piette schliesst jedoch diejenigen Formen aus, bei denen die Aussenlippe mit ein oder zwei Ausbuchtungen versehen sind (*A. pagoda, paradoxa, atractoïdes* etc.) und stellt dieselben theils zu *Chenopus*, theils zu *Diarthema*.

Die typischen Alarien werden von Piette (1876) in 5 Gruppen (*Varicifer*, *Monodactyles*, *Adactyles*, *Longicaudes*, *Hamicaudes*) zerlegt, von denen einzelne schon vorher durch Conrad, Gabb und Starkie Gardner als Subgenera abgetrennt worden waren[1]).

a) *Alaria* s. str. Gabb 1868 (Am. journ. Conch. Vol. IV p. 146) (*Varicifer* und *Longicaudes* Piette) (Fig. 344, 345) enthält alle Arten mit Varices oder

[1]) Tate Ralph on the so called Rostellariae of the Cretaceous. 1865. Geol. and nat. hist. Repertory. — Gabb Paleontology of California Vol. I und II 1864 und 1869. — Gabb American journal of Conchology 1868 Vol. IV p. 137; 1870 Vol. V p. 19. — Piette Paléontologie française Terr. jur. Gastéropodes 1864—1876. — Piette Note sur les Coquilles ailées Laon 1876. — Starkie Gardner Geol. Mag. 1875 Dec. II Vol. II p. 49. 124. 198. 291. 394; 1876 Vol. III p. 160; 1880 Vol. VII p. 50.

Stacheln wie *A. armata* Morr. und Lyc., *A. laevigata* Morr. und Lyc. (Gross-Oolith); *A. myurus* Desl. (Unt. Oolith); *A. rhinoceros* Piette und Desl. (Oxford St.). Nur im Jura bekannt.

b) *Dicroloma* Gabb 1868 l. c. (*Hamicaudes* Piette, *Ornithopus* p. p., *Tridactylus* St. Gardner). Keine Varices oder Stacheln; Aussenlippe mit 2 langen, schmalen, gefurchten Fingern, wovon der obere meist zurückgebogen. Vorderer Canal lang, gerade oder gebogen. Vorzüglich in Lias und Jura: *A. Lorieri* d'Orb. (Unt. Oolith); *A. Eudesi* d'Orb. (Mittl. Lias); *A. cochleata* Quenst. sp. (Callovien); *Rostellaria subpunctata* Goldf. (Unt. Oolith); *Rostellaria bicarinata* Mstr. (Weisser Jura); zwei Arten auch im Gault: *Rostellaria cingulata* P. und R., *Ornithopus Griffithsii* Gardn.

c) *Anchura* Conrad 1860 (*Aporrhais* Group II Starkie Gardner, *Monodactyles* Piette, *Drepanocheilus* Meek) (Fig. 346). Ohne Varices und Stacheln; Canal mehr oder weniger verlängert, meist gerade; Aussenlippe mit einfachem, meist schmalem Flügel. Bei den typischen Anchuren (z. B. *Rostellaria carinata* Mant. sp., *R. carinella* P. R. [Gault]) gabelt sich das Ende des stark verlängerten Flügels *T* förmig in einen nach oben und einen nach unten gerichteten Fortsatz. Von diesen sind nur cretacische Arten bekannt, die Formen mit einfachem, sichelförmigem Fortsatz unterschied Meek als *Drepanocheilus*. Letztere in Jura und Kreide sehr verbreitet. *A. hamus* Desl. (Unt. Oolith); *A. denticulata* Piette und Desl. (Gross-Oolith); *A. calcarata* Sow. (Gault).

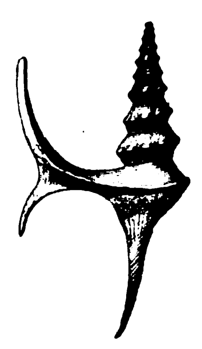


Fig. 346.
Alaria (Anchura) carinata Mant. Gault. Folkestone.

? *Brachystoma* St. Gardner (1876 Geol. Mag. p. 161) Gault.

Diempterus Piette 1876 (*Diarthema* p. p. Piette). Sch. spindelförmig, geflügelt; vorn mit engem, geradem Canal. Gewinde mit Stacheln oder Varices. Flügel gefingert oder einfach, nur am letzten Umgang befestigt. Hintere Rinne und vordere Bucht fehlen. Der letzte Umgang trägt stets dem Flügel gegenüber einen kräftigen, durch einen früheren Mundrand gebildeten Varix. Drei Arten aus Dogger und Malm. *D. (Rostellaria) goniata* Heb. Desl. (Callovien).

Spinigera d'Orb. (Fig. 347). Sch. spindelförmig, vorn mit langem, geradem Canal. Aussenlippe sehr selten vollständig erhalten; (nach Piette in litt.) mit 2 fingerförmigen Verlängerungen. Gewinde mit ein oder auch zwei gegenüberstehenden Reihen von langen Stacheln und Andeutungen ehemaliger Mundränder. Jura. *Ranella longispina* Desl. (Unt. Oolith); *Rostellaria spinosa* Mstr. (Malm).

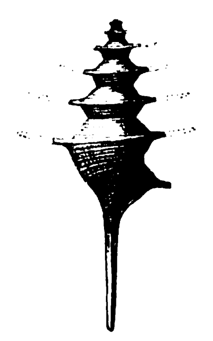


Fig. 347.
Spinigera semicarinata Goldf. sp. Callovien. Montreuil Bellay, Maine et Loire.

Diarthema Piette. Sch. solid; vorderer Canal kurz und gerade, hintere Rinne fehlt. Aussenlippe geflügelt, mit dickem, wellig-gezacktem oder einfachem

Rande; selten mit einem hinteren Finger. Der Mündung gegenüber befindet sich ein kräftiger, flügelartiger Varix und schwächere Querwülste auch auf den früheren Umgängen. Jura. *D. paradoxa* Desl. (Gross-Oolith). Bei dem Subgenus *Cuphotipher* Piette ist der flügelartige Varix gegenüber der Mündung durch einen starken, seitlich zusammengedrückten Wulst ersetzt; zuweilen auch ein hinterer Finger entwickelt. *D. ranelloides, hamulus* Piette (Jura).

Aporrhais (da Costa) Dillwyn (*Chenopus* Philippi, *Rostellaria* p. p. auct.) (Fig. 348). Sch. spindelförmig. Mündung schmal, vorn in einen Canal verlaufend. Innenlippe schwielig; Aussenlippe vorn, häufig auch hinten mit schwacher Ausbuchtung, an ausgewachsenen Schalen ausgebreitet, gelappt oder gefingert; die Fortsätze innen meist gefurcht, aussen kantig. Das hintere Eck der Mündung in eine Rinne verlängert. Man kennt 5 recente und zahlreiche fossile Arten, welche in Lias, Jura, Kreide und Tertiär verbreitet sind.




Fig. 348.
Aporrhais tridactylus A. Braun. Oligocän (Cyrenen-Mergel). Hackenheim bei Creuznach.

Zu dieser Gattung werden alle Schalen gerechnet, bei denen die Aussenlippe hinten in eine mehr oder weniger deutliche Rinne verlängert ist und einen Sinus am vorderen Rande aufweist. Bei der nahestehenden Gattung *Alaria* fehlt sowohl der hintere Canal, als auch der schwache vordere Sinus der Aussenlippe. Letzteres Merkmal bildet nach Piette die wichtigste Differenz zwischen *Aporrhais* und *Alaria*.

Von den zahlreichen Untergattungen können mehrere kaum Anspruch auf wohl begründete Sectionen machen. Die Confusion wird dadurch noch vermehrt, dass die verschiedenen Autoren meist ohne Rücksicht auf die Arbeiten Anderer ihre Genera aufstellten.

a) *Aporrhais* s. str. (Fig. 348) enthält die Arten, welche sich an *A. pes pelecani* Lam. anschliessen. Die Aussenlippe ist gefingert, der vordere Canal lang; die hintere Rinne der Spira folgend und meist bis zur Spitze reichend; die beiden Ausbuchtungen der Aussenlippe mehr oder weniger deutlich. Tertiär und Recent; selten in der oberen Kreide. *A. pes pelecani* Lam. (Recent und Neogen); *A. Uttingeri* Mich. (Pliocän und Miocän); *A. tridactylus* Braun (Oligocän); *A. biangula* Meek und Hayden (Ob. Kreide).

Piette bezeichnet als *Chenopus* s. str. eine Gruppe jurassischer Formen, welche sich von *Aporrhais* lediglich durch eine kurze hintere Rinne unterscheiden. Hierher *Pterocera musca* Desl., *Pt. Thurmanni* Contj. (Kimmeridge), *Alaria Corallensis* Buv. (Coralrag) etc.

b) *Alipes* Conrad (*Goniocheila* Gabb). Hintere Rinne kurz, dem Gewinde folgend. Aussenlippe breit geflügelt, selten gefingert, aussen mit 1 oder mehr divergirenden Kanten. Tertiär und Kreide. *A. lyratus* Conr. (Eocän), *A. speciosus* Sow. (Oligocän).

c) *Arrhoges* Gabb (*Perissoptera* p. p. Tate, *Monocuphus* Piette). Vorderer Canal kurz; hintere Rinne fehlt. Aussenlippe einfach ausgebreitet, nur am

letzten Umgang angeheftet, unten mit Bucht. *A. occidentalis* Beck (Recent). Diese Untergattung ist nur durch den Sinus der Aussenlippe von *Alaria* unterschieden. Piette's *Monocuphus* erweist sich in den wesentlichsten Merkmalen identisch mit *Arrhoges*, nur besitzen die unter dieser Bezeichnung beschriebenen jurassischen Arten (*M. camelus* Piette, *Pterocera atractoides* Desl., *P. balanus* Desl., *Alaria pagoda* Morr. Lyc. etc.) meist eine gefingerte Aussenlippe.

d) *Ceratosiphon* Gill 1870 (Am. journ. of Conchol. Vol. V p. 139) (*Ornithopus* p. p. Starkie Gardner 1875 Géol. Mag. p. 394). Sch. spindelförmig; vorderer Canal lang, fingerförmig und seitwärts gebogen. Aussenlippe stark ausgebreitet mit 3—4 langen zugespitzten und gekrümmten Fingern. Hintere Rinne wohl entwickelt, bis zur oder über die Spitze des Gewindes reichend. Umgänge längs gerippt. Kreide. Typus: *Pterocera Moreausiana* d'Orb. (Néocomien). Hierher auch *Pterocera Fittoni* Forbes (Neocom.), *Aporrhais oligochila* Gardner (Chalkmarl). *Rostellaria retusa* Sow. (Gault) u. A.

e) *Cuphosolenus* Piette. Vorderer Canal sehr lang. Aussenlippe stark ausgebreitet, mit drei langen fingerförmigen Fortsätzen, die hintere Rinne verläuft in den oberen Finger, welcher nie dem Gewinde folgt, sondern frei bleibt. Ob. Jura. *C. tetracer* d'Orb. sp. (Coralrag), *C. Galateae* d'Orb. sp., *C. Dyoniseus* Buv. (Portland), *Rostellaria nodifera* Koch u. Dunker (Kimmeridge).

f) *Tessarolox* Gabb 1864 Pal. Calif. Vol. I p. 126. Sch. spindelförmig; Spira und Mündung fast gleich; Gewinde etwas incrustirt, so dass sich die Suturen verwischen. Letzter Umgang mit 1—2 wulstigen Fortsätzen. Mündung hinten breit, vorn in einen langen gebogenen Canal verlaufend; hintere Rinne lang, wohl entwickelt, dem Gewinde folgend. Innenlippe schwielig. Aussenlippe mit zwei sehr schmalen, langen, innen tiefgefurchten Fingern. 2 Arten bekannt *T. distorta* Gabb. Kreide (Californien). *Pterocera bicarinata* d'Orb. (Gault).

g) *Lispodesthes* White 1875 (in Wheeler's Report of the 100th Merid. Vol. I p. 191) (Fig. 349). Spindelförmig; vorderer Canal mehr oder weniger verlängert, gerade oder gebogen; hintere Rinne verlängert, zuweilen bis zur Spitze reichend. Aussenlippe geflügelt, mit zwei ungleichen Fortsätzen; der obere schmal stachel- oder sichelförmig, der untere lappig oder zungenförmig; Innenlippe und Gewinde mit glänzendem Callus überzogen. Kreide. *L. nuptialis* White.

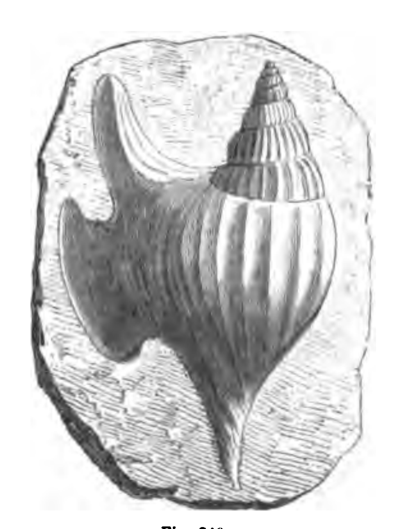


Fig. 349.
Aporrhais (*Lispodesthes*) *Reussi* Gein. var. *megaloptera* Reuss. Plaener. Postelberg, Böhmen.

Zu dieser Untergattung dürften am besten die Formen gerechnet werden, welche Starkie Gardner als *Aporrhais* Section I bezeichnet. Dieselben

unterscheiden sich von *Lispodesthes* lediglich durch den Mangel einer schwieligen Incrustation des Gewindes. Die Gruppe ist in der Kreide sehr verbreitet. *A. Parkinsoni* Sow. sp. (Gault); *A. marginata* Sow. (Ob. Kreide); *A. megaloptera* Reuss (Plaener); *A. papilionacea* Goldf. sp. etc.

h) *Helicaulax* Gabb 1868 (Amer. Journ. Conch. Vol. IV p. 145). Spindelförmig, vorderer Canal verlängert; hintere Rinne fast bis zur Spitze des Gewindes verlaufend, das Ende derselben meist umgebogen. Innenlippe sehr stark schwielig. Aussenlippe mit einem einfachen gegabelten oder sichelförmigen Fortsatz wie bei Anchura. Kreide. Beispiele: *Rostellaria ornata* d'Orb. (Mornasien); *R. granulata* Sow. (Gosau); *R. Buchi* Mstr. (Senon von Haldem); *R. Pyrenaica* d'Orb. (Santonien); *A. opeatochila* Gardn. (Senon).



Fig. 350.
Aporrhais (Dimorphosoma) calcarata Sow. Upp. Greensand. Blackdown.

i) *Dimorphosoma* Starkie Gardner 1875 (Geol. Mag. p. 396) (Fig. 350). Wie vorige, jedoch hintere Rinne kurz; der einfache, schmale, sichelförmige Flügel nur am letzten oder den zwei letzten Umgängen befestigt. Kreide. *D. calcarata* Sow. sp., *D. ancylochila* Gardn.

k) *Pterocerella* Meek. Sch. klein, dünn; Umgänge glatt oder stumpfkantig; Aussenlippe stark ausgebreitet, kantig, am Gewinde ansteigend, dreilappig, der mittlere Finger viel grösser als die beiden anderen. Kreide. *Harpago Tippana* Conr., *Rostellaria macrostoma* Sow. (Blackdown).

l) *Malaptera* Piette 1876 (*Phyllocheilus* Gabb 1868 male, *Pterocera* auct.) (Fig. 351). Sch. spindelförmig oder oval. Aussenlippe sehr gross, geflügelt, weit ausgedehnt, mit zahlreichen Rippen, die sich am Rande meist zu kurzen Fingerfortsätzen verlängern. Die Aussenlippe breitet sich sowohl über die Spitze des Gewindes, als auch über den schwach gebogenen vorderen Canal aus und heftet sich der Mündung gegenüber auf dem Gewinde an. Vordere Ausbuchtung der Aussenlippe deutlich oder durch einen tiefer ausgehöhlten Fingerfortsatz ersetzt. Im Jura und in der Kreide ziemlich verbreitet; die hierher gehörigen Arten sind meist unter dem Namen *Pterocera* beschrieben. *Phyllocheilus* Gabb begreift Arten der vorliegenden Gattung (*Pterocera speciosa* und *Dupiniana* d'Orb. aus der unteren Kreide, *Pterocera marginata* d'Orb aus dem Cenoman), ist aber ganz irrig charakterisirt. Beispiele: *Alaria Bentleyi* Morris und Lycett (Gross-Oolith); *Pterocera Mosensis* und *polypoda* Buv. (Coralrag); *Pt. vespertilio* Desl. (Kimmeridge); *Pt. Haueri* Zekeli (Gosaukreide) etc.



Fig. 351.
Malaptera (Pterocera) Ponti Brongt sp. Kimmeridge. Cap de la Hève (nach Piette) (1/2 nat. Gr.)

21. Familie. **Strombidae.** (d'Orbigny) Adams.

Schale conisch bis thurm- oder spindelförmig, mit zugespitztem Gewinde. Mündung mit Siphonalcanal. Aussenlippe je nach dem Alter wechselnd, mehr oder weniger ausgebreitet, vorn mit einer Ausbuchtung. Deckel hornig, klauenförmig.

Die Schalen der verschiedenen Gattungen dieser Familie weichen so weit von einander ab, dass nur wenige gemeinsame Familienmerkmale angegeben werden können; um so bestimmter gleichen sich die Thiere. Dieselben sind ausgezeichnet durch eine lange Schnauze mit zwei dicken Fühlern, auf deren Spitze sich die Augen befinden. Sie bewegen sich springend durch Zusammenziehen des schmalen, zweitheiligen, vorn etwas erweiterten Fusses. Der Aussenrand des Mantels ist häufig ausgebreitet und gelappt.



Fig. 352.
Pterocera (Harpagodes) Oceani Brongt. Kimmeridge-Stufe. Lindner-Berg bei Hannover.

Pterocera Lam. (Fig. 352). Sch. oval, spindelförmig, meist gross, unten in einen verlängerten Canal auslaufend: Mündung eng; Aussenlippe im Alter geflügelt mit langen Fingerfortsätzen, die sich durch Umbiegung der Ränder mehr oder weniger schliessen, vorn mit einer tiefen seitlichen Bucht. Ob. Jura bis jetzt.

Subgenera:

a) *Pterocera* Lam. s. str. (*Heptadactylus, Radix, Millipes* Klein, *Pteroceras* Sow.) emend. Gill. (Amer. Journ. Conch. 1869 Vol. V p. 131). Sch. conoïdisch oder oval, Gewinde kurz; vorderer Canal fingerförmig verlängert, gekrümmt und nach rechts gebogen. Aussenlippe flügelartig erweitert mit dornförmigen Fingerfortsätzen und einer tiefen seitlichen Ausbuchtung unter dem letzten Finger. Nur recent in den tropischen Meeren. 8 Arten. *P. lambis* Lam.

b) *Harpago* (Klein) Adams. Wie vorige, aber der gekrümmte vordere Canal fast rechtwinklig nach links gebogen und daneben ein Ausguss. Aussenlippe flügelartig mit Fingerfortsätzen und einer seitlichen Ausbuchtung, welche über dem untersten Finger sich befindet. 2 recente Arten. *H. chiragra* Lin. sp., *H. rugosa* Sow.

c) *Harpagodes* Gill 1869 (Amer. Journ. Conchology Vol. V p. 138) (Fig. 352). Sch. oval, conoïdisch mit mässig hohem Gewinde; Canal in einen stark gekrümmten Fortsatz verlängert; Aussenlippe mit mehreren stachelartigen Fingerfortsätzen. Umgänge spiral gerippt; die Hauptrippen den Fingern entsprechend, wovon der oberste dem Gewinde anliegt und gegen die Spitze verläuft.

Nur fossil im oberen Jura und in der Kreide. *P. Oceani* Brongt., *P. Icaunensis* Cott. (Kimmeridge); *P. Pelagi* d'Orb. (Unt. Kreide).

Pterodonta d'Orb. Sch. länglich oval, bauchig. Gewinde verlängert, zugespitzt, regelmässig. Letzter Umgang bauchig. Mündung eiförmig, vorne mit kurzem, gebogenem Canal. Aussenlippe ausgebreitet, ganz, ohne Einbuchtung, innerlich mit einem schwieligen Zahn oder einer länglichen Verdickung. Kreide. *P. inflata, elongata* d'Orb. — d'Orbigny hatte ursprünglich zu *Pterodonta* gewisse Schalen gerechnet, für die von Sharpe eine wohl begründete Gattung *Tylostoma* aufgestellt wurde.


Fig. 353.
Strombus crassilabrum Zitt. Gosau-Kreide. St. Gilgen, Salzburg.

Pereiraea Crosse (Journ. de Conchyl. 1867 p. 464 und 1868 p. 191). Tertiär. *Pleurotoma Gervaisii* Vezian.

Strombus Lin. (*Lambis* Bolten) (Fig. 353). Sch. oval, bauchig, zuweilen thurmförmig; Gewinde regelmässig, letzter Umgang gross. Mündung länglich, schmal, vorn mit kurzem Canal, hinten meist mit einer Rinne. Aussenlippe flügelartig ausgebreitet, einfach, seltener mit kurzen Fortsätzen; vorne in der Nähe des Canals mit einer Ausbuchtung. Man kennt etwa 80 recente, zum Theil sehr grosse Arten, welche von Adams in die Subgenera *Monodactylus, Gallinula* Klein, *Euprotomus* und *Canarium* Schum. vertheilt werden. Die ältesten fossilen Stromben finden sich in der unteren Kreide, sie sind am verbreitetsten in jüngeren Tertiärbildungen,

ohne jedoch besonders häufig zu werden. *St. Dupinianus* d'Orb. (Gault); *Pterocera inornata* d'Orb. (Cenoman); *St. Bonelli* Brongt. (Miocän) etc.

Subgenera:

a) *Pugnellus* Conrad (*Gymnarus* Gabb). Das Gewinde und die ganze Schale durch eine glatte Ausbreitung der Innenlippe incrustirt; Mündung enge, vorn mit mässig verlängertem Canal. Aussenlippe stark verdickt, flügelartig ausgebreitet, einfach, vorn mit seitlicher Ausbuchtung. Mittlere und obere Kreide. *Strombus uncatus* Forbes (Ost-Indien); *P. hamulus* Gabb (Californien) etc.

b) *Oncoma* K. Mayer 1876 (System. Verz. der Verst. von Einsiedeln p. 57). Gewinde kurz; Umgänge convex, gekielt oder knotig; letzter sehr gross, hinten gekielt; Mündung länglich, eng, vorn mit kurzem Canal. Aussenlippe flügelartig, einfach ohne Einbuchtung. Im Eocän und Oligocän 8 Arten. *Strombus Fortisi* Brongt., *Str. latissimus* Grat.

c) ? *Strombolaria* de Gregorio (? *Leiorhynus* Gabb) 1880. Eocän.

Struthiolaria Lam. Sch. länglich oval; Gewinde verlängert; Mündung vorn mit einem kurzen Canal; Innenlippe schwielig, glatt; Spindel vorn abgestutzt. Aussenlippe verdickt, etwas buchtig. Recent und Tertiär in Neu-Seeland und Südamerika. *St. canaliculata, St. cingulata* Zitt. (Pal. Nov. Exp. Neu-Seeland taf. XV).

Subgenera:

a) *Loxotrema* Gabb (Amer. Journ. Conch. 1868 Vol. IV p. 147). Obere Kreide. 1 Art. (*L. turrita* Gabb.)

b) *Pelicaria* Gray. Recent.

? *Dolophanes* Gabb (Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. 1872 p. 273). Miocän. *D. melanoides* Gabb.

Halia Risso (*Priamus* Beck). Sch. länglich oval, dünn, glänzend; Gewinde mässig hoch, stumpf. Letzter Umgang gross, bauchig. Spindel gebogen, vorn abgestutzt, daneben ein kurzer Canal oder Ausguss. Aussenlippe einfach, dünn, scharf, vorn mit ganz schwacher Einbuchtung. 1 fossile (*H. helicoides* Brocchi sp. im Pliocän) und 1 recente Art. Die systematische Stellung dieser Gattung ist zweifelhaft. Nach Fischer zeigt das Thier Aehnlichkeit mit *Pleurotoma*.

Terebellum Lam. (*Seraphs* Montf.) (Fig. 354). Sch. verlängert, fast cylindrisch; Gewinde eingerollt vorragend, abgestumpft. Mündung länglich, hinten eng, vorn etwas breiter, mit kurzem Canal. Aussenlippe scharf, dünn, nicht ausgebreitet, am vorderen Ende ausgeschnitten. Spindel abgestutzt. Tertiär und Recent; hauptsächlich im Eocän verbreitet. Bei einzelnen Arten (*T. sopitum* Brander = *T. convolutum* Lam.) ist das Gewinde fast ganz versteckt; bei anderen (*T. fusiforme* Lam.) kommen mehrere Umgänge zum Vorschein; eine eocäne Art (*T. Braunii*) mit sehr hohem Gewinde nannte Leymerie *Terebellopsis* und für eocäne Formen mit schwachen Querrippen errichtete Gregorio die Untergattung *Mauryna*.



Fig. 354. *Terebellum sopitum* Brander sp. Grobkalk. Grignon.

Rostellaria Lam. (*Gladius* [Klein] Ad., *Rostellum* Montf.) (Fig. 355). Sch. spindelförmig, meist gross. Gewinde hoch, Umgänge glatt; Mündung länglich,

vorn in einen schnabelartigen, verlängerten, zugespitzten Canal verlaufend, hinten winklig in einer kurzen Rinne endigend. Aussenlippe am Rande etwas verdickt und mit zackigen Fortsätzen. Die 6 lebenden Arten stammen aus dem indischen Ocean. Fossil nur im Neogen. *R. dentata* Grat. (Miocän).

Subgenera:

a) *Hippochrenes* Montf. (Fig. 355). Sch. spindelförmig, meist glatt, selten mit kurzen Querrippen. Vorderer Canal mehr oder weniger verlängert, häufig gebogen. Hintere Rinne verlängert, zuweilen bis zur Spitze des Gewindes reichend. Aussenlippe flügelartig ausgebreitet, einfach, vorn mit einer Ausbuchtung. Im Eocän ziemlich verbreitet; selten in der oberen Kreide. *R. macroptera* Lam., *R. Dewalquei* Desh., *R. columbaria* Lam., *R. ampla* Brander etc. (Eocän).

Die Genera: *Cyclolomops* Gabb (*Rostellaria laevigata* Desh.), *Orthaulax* Gabb und *Calyptrophorus* Conrad (*R. palliata* Forbes obere Kreide) unterscheiden sich nicht wesentlich von *Hippochrenes*.

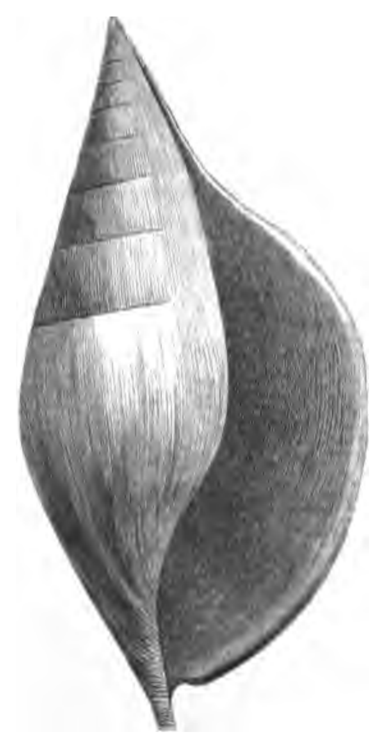


Fig. 355.
Rostellaria (Hippochrenes) Murchisoni Desh.
Grobkalk. Damery bei Épernay.

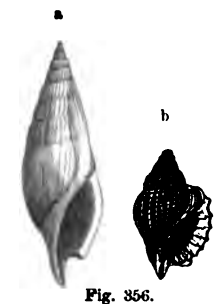


Fig. 356.
a *Rostellaria (Rimella) fissurella* Lam. Grobkalk. Damery bei Épernay.
b *Rimella Bartonensis* Sow. sp. Grobkalk. Grignon.

b) *Rimella* Ag. (Fig. 356). Sch. spindelförmig, Oberfläche gegittert; Rand der Aussenlippe verdickt, ganz oder gezackt; vorderer Canal kurz; hintere Rinne mehr oder weniger verlängert, dem Gewinde folgend. Ob. Kreide, Tertiär und Recent. *R. rimosa* Brand sp., *R. fissurella* Lam., *R. mirabilis* Desh. (Eocän); *R. canalifera* Gabb (ob. Kreide).

c) *Isopleura* Meek. Sch. oval, Gewinde mässig hoch; Oberfläche mit breiten Querrippen; Mündung eng, vorn mit kurzem Ausguss, hintere Rinne fehlt; Aussenlippe einfach. Ob. Kreide. 2 Arten (Nordamerika).

22. Familie. **Cypraeidae.** Gray.

Schale oval, eingerollt; Gewinde im Alter fast ganz eingehüllt; Aussenrand der Mündung stark eingebogen; Canal kurz. Deckel fehlt.

Die Porcellanschnecken sind gegenwärtig in grosser Zahl (ca. 250 Species) namentlich in den Meeren der warmen Zone verbreitet; einige derselben erreichen ansehnliche Grösse und die meisten zeichnen sich durch ihre prächtige Färbung und ihre glänzende polirte Oberfläche aus. Eine dicke Schmelzschicht überzieht die ausgewachsenen Schalen, blättert jedoch beim Verwitterungsprozess leicht ab und enthüllt alsdann eine innere Schalenschicht mit deutlichen Zuwachsstreifen. Steinkerne zeigen das Gewinde besser als beschalte Stücke. Fossile Cypraeiden erscheinen zuerst in der mittleren Kreide; sie werden zahlreicher im Tertiär, erreichen jedoch selten die Grösse der lebenden Formen.

Cypraea Linné (*Peribolus* Adanson, *Porcellana* p. p. Rumph, *Globiconcha* p. p. d'Orb.) (Fig. 357, 358). Sch. eiförmig oder länglich eiförmig, convex, eingerollt, glatt; das Gewinde kurz, im ausgewachsenen Zustand meist verdickt; Mündung schmal, linear, an beiden Enden ausgegossen; Innenlippe sowie die eingerollte Aussenlippe gezähnt. Junge unausgewachsene oder durch Verwitterung abgeblätterte Schalen sind dünn, das Gewinde ist deutlich entwickelt, die Mündung weit, ihre Ränder zahnlos. Sehr häufig recent. Aus der Kreide sind etwa 10—12 Arten bekannt (*C. rostrata* Zekeli, *Globiconcha ovula* d'Orb.) im Eocän, Oligocän und Neogen vermehrt sich ihre Zahl beträchtlich. Eine Art (*C. titonica* Stefani) wurde neuerdings auch im obersten Jura von Sicilien entdeckt.



Fig. 357. *Cypraea subexcisa* A. Braun. Oligocän. Weinheim bei Alzey.



Fig. 358. *Trivia affinis* Duj. sp. Miocän. Pontlevoy, Touraine.

Die Namen *Aricia*, *Luponia*, *Cypraeovula* Gray, *Gaskoinia* Rob. beziehen sich auf Formengruppen innerhalb der Gattung *Cypraea*, denen nicht einmal die Bedeutung von Subgenera zuerkannt werden kann. Etwas besser geschieden sind:

a) *Trivia* Gray (*Pustularia* Swainson) (Fig. 358). Sch. klein, oval, Oberseite mit erhabenen Querrippen (*Trivia* s. str.) oder mit warzenförmigen Erhöhungen (*Pustularia*) bedeckt. Tertiär und Recent. *Cypraea elegans* Defr. (Eocän).

b) *Epona* Adams. Sch. glatt oder mit Wärzchen bedeckt; vorn und hinten schnabelartig verlängert. Recent und Tertiär.

c) *Eratopsis* Hörnes (Abhandl. geol. R.-Anst. Bd. XII, II p. 63). Sch. oval-conisch, Mündung eng, oben etwas ausgerandet; Aussenlippe umgeschlagen und wie die Innenlippe gezähnt. Oberfläche mit Körnern oder fadenartigen Strichen verziert. Miocän (*E. Barrandei* Hörnes) und eine recente Art.

? *Pseudocassis* Pictet (Sainte-Croix Vol. II p. 361) ist wahrscheinlich auf Steinkerne von *Cypraea* errichtet. Unt. Kreide.

Ovula Brug. (*Amphiperas* Gronovius, *Ovulum* Sow.). Sch. eingerollt, gewölbt, beiderseits zugespitzt, glatt; Gewinde völlig verhüllt. Mündung schmal, vorn und hinten ausgegossen; Innenlippe ungezähnt; Aussenlippe eingerollt, glatt

oder mit Zähnen. Etwa 60 recente und ca. 10 tertiäre Arten; die grössten im Eocän (*O. tuberculosa* Desh.).

Subgenera: *Calpurnus* Montf. (*Cypraella* Swainson), *Cyphoma* Bolten (*Ultimus* Montf.), *Volva* Bolten (*Birostra* Swainson), *Simnia* Risso, *Diameza* Desh., *Transovula* Gregorio.

Pedicularia Swainson. Recent und Pliocän.


Fig. 359. *Erato laevis* Don. Miocän. Niederleis, Mähren.

Erato Risso (Fig. 359). Sch. klein, oval-conisch, mit kurzem aber deutlichem Gewinde; letzter Umgang sehr gross; Mündung eng, vorn und hinten ausgegossen, Aussenlippe eingebogen, am Rande gezähnelt; Innenlippe glatt, vorn mit Falten. Ob. Kreide, Tertiär und Recent.

23. Familie. **Cassididae.** Adams.

Schale bauchig, kugelig eiförmig, zuweilen mit Querwülsten. Gewinde kurz. Mündung eng, verlängert, vorn ausgeschnitten oder mit kurzem, zurückgedrehtem Canal. Aussenlippe dick, wulstig, innen häufig gefaltet, gefurcht oder gezähnelt. Innenlippe schwielig, glatt, gekörnelt oder gefurcht. Deckel hornig mit randständigem Nucleus.

Die fossilen Vertreter dieser Familie sind nicht sonderlich zahlreich und mit wenigen Ausnahmen auf die Tertiärgebilde beschränkt.

Cassis Lam. (Fig. 360). Sch. solid, bauchig, mit unregelmässigen Querwülsten. Aussenlippe verdickt, zurückgeschlagen, gezähnelt oder gefaltet. Innenlippe ausgebreitet, häufig gefaltet oder gekörnelt. Canal kurz, scharf umgebogen, aufsteigend. Etwa 42 recente und ca. 25 fossile Arten. Letztere vorzüglich in Miocän und Pliocän, seltener im Eocän.


Fig. 360. *Cassis saburon* Lam. Miocän. Gainfahren bei Wien.


Fig. 361. *Cassidaria (Sconsia) ambigua* Solander sp. Oligocän. Lattorf bei Bernburg.


Fig. 362. *Cassidaria carinata* Lam. Eocän. Grignon.

Die Namen *Semicassis* Klein, *Cassidea* Link, *Phalium* Link (*Bezoardica* Schum.), *Casmaria* Ad., *Levenia* Gray bezeichnen Formengruppen der Gattung *Cassis*, die durch keine scharfen Merkmale von einander geschieden sind.

Cassidaria Lam. (*Morio* Montf., *Galeodea* Link, *Galeodaria* Conrad) (Fig. 361, 362). Sch. bauchig, ähnlich *Cassis*; Gewinde kurz, Canal verlängert, seitwärts- oder zurückgebogen. Innenlippe weit ausgeschlagen; Aussenlippe

umgebogen. 5 recente und etwa 30 fossile Arten. Letztere vorzüglich im Eocän (*C. nodosa* Dixon, *C. diadema* Desh. etc.). Die ältesten Arten (*C. cretacea* Müll.) in der oberen Kreide.

Subgenus: *Sconsia* Gray (Fig. 361). Sch. längsgestreift, letzter Umgang mit einem starken Querwulst. Canal kurz, nicht aufsteigend. Ob. Kreide (*Sc. alabamensis* Gabb), Tertiär und 1 recente Art. Dieses Subgenus nimmt eine Mittelstellung zwischen *Cassis* und *Cassidaria* ein.

Oniscia Sow. (*Morum* Bolten, *Ersina* Gray, *Lambidium* Link, *Oniscidia* Swainson). Sch. eiförmig, Gewinde kurz, letzter Umgang sehr gross; Mündung schmal, lang, vorn abgestutzt, mit kurzem, geradem Canal oder Ausguss; Aussenlippe verdickt, gezähnelt; Innenlippe gekörnelt. Recent und fossil von der oberen Kreide an, hauptsächlich im Miocän. Im Ganzen etwa 15—20 Arten.

Pachybathron Gaskoin. Recent.

24. Familie. **Doliidae.** Adams.

Schale dünn, bauchig; letzter Umgang sehr gross, Umgänge längsgerippt; Mündung weit, oval. Canal kurz, gedreht oder gerade. Deckel fehlt.

Dolium Lam. (*Macgillivraya* Macd., ? *Doliopsis* Conrad). Bauchig, Gewinde kurz, Umgänge spiralgerippt; Mündung sehr weit; Aussenlippe gekerbt. Recent (22 Arten) und tertiär in Miocän und Pliocän. Eine cretacische Art: *D. nodosum* Sow. in England.

Subgenus: *Malea* Val. (*Cadium* Adams). Aussenlippe verdickt und bezahnt; Innenlippe schwielig. Recent und Tertiär. *M. (Dolium) pomum* Lam. Recent. *D. denticulatum* Desh. (Pliocän).

25. Familie. **Ficulidae.** Desh.
(*Sycotypidae* Adams.)

Schale dünn, bauchig, spiral gefurcht, gerippt oder gegittert. Mündung gross, vorn mit langem Canal. Deckel fehlt.

Ficula Swainson (*Ficus* Klein, *Sycotypus* [Browne] Adams, *Pyrula* p. p. Lam., *Ficopsis* Conr., *Urosyca* Gabb, *Sycodes* Gabb, *Ptychosyra* Gabb, *Priscoficus* Conrad) (Fig. 363). Sch. birnförmig, Gewinde kurz, stumpf; letzter Umgang sehr gross; Mündung in einen langen, breiten, geraden Canal ausgezogen. Innenlippe einfach; Aussenlippe dünn.

Etwa 40 fossile und 7 recente Arten. Die ersteren hauptsächlich im Tertiär; die ältesten schon im Neocom.



Fig. 363.
Ficula reticulata Lam. sp. Miocän. Grund bei Wien.

26. Familie. **Tritoniidae.** Adams.

Schale ei- oder spindelförmig, mit geradem oder etwas aufgebogenem Canal. Windungen mit Querwülsten. Deckel oval, mit randständigem Nucleus, hornig.

Tritonium Link (*Triton* Montf., *Charonia* Gistel). Sch. länglich; Gewinde verlängert; Umgänge mit entfernt stehenden, nicht zusammenhängenden Querwülsten; Spindel und Innenlippe rauh oder glatt; Canal etwas zurückgebogen; Aussenlippe innen gekerbt oder gezähnelt. Man kennt über 150 recente, meist in den Meeren der warmen Zone verbreitete Arten und etwa 80 fossile; von letzteren gehören ca. 12 der Kreide, alle übrigen der Tertiärzeit an.



Fig. 364.
Tritonium (Simpulum) flandricum de Kon. Oligocän. Weinheim bei Alzey.

Die Gattung ist von H. und A. Adams und anderen Autoren in zahlreiche Subgenera: *Simpulum* Klein (*Lampusia* Montf., *Monoplex* Perry), *Cabestana* Bolten (*Aquilus* Montf.), *Cymatium* Bolten (*Lotorium* Montf.), *Gutturnium* Klein (*Ranularia* Schum.), *Epidromus* Klein (*Cotubraria* Schum., *Cumia* Bivona), *Lagena* Klein, *Priene* Ad. (*Argobuccinum* Klein), *Apollon* Montf., *Sarsia* Bellardi, zerlegt worden, allein diese Gruppen sind wenig scharf geschieden und namentlich durch fossile Mittelformen meist sehr eng verbunden.

Die Subgenera: *Buccitriton*, *Tritonopsis* und *Personella* Conrad wurden für eocäne, *Trachytriton* und *Closteriscus* Meek für cretacische Formen aus Nordamerika aufgestellt.



Fig. 365.
Ranella (Aspa) marginata Brocchi. Miocän. Grund bei Wien.

Distortrix Link (*Distorsio* Bolten, *Persona* Montf., *Distorta* Schum.) zeichnet sich durch eine schwielige, gefaltete und gezähnte Ausbreitung der Innenlippe aus, welche die ganze Hälfte des letzten Umganges bedeckt. Die Mündung ist verengt. Miocän und Recent. Typus: *Tritonium anus* Lin. sp.

Ranella Lam. (*Bursa* Bolten, *Bufo* Montf., *Bufonaria* Schum.) (Fig. 365). Sch. oval oder länglich, Front und Rückenseite etwas zusammengedrückt, mit zwei gegenüberstehenden seitlichen, zusammenhängenden Querwülsten. Canal kurz, etwas zurückgebogen. Recent und Tertiär.

Subgenera: *Lampas* Schum., *Aspa* Adams, *Ranellina*, *Sagenella* Conrad, *Semiranella* Gregorio. Tertiär. Recent.

3. Section. Rhachiglossa. Troschel. Schmalzüngler.

Zunge lang und schmal; Radula lang, bandförmig, mit breiten Mittelplatten; Rüssel von der Basis aus einstülpbar. Deckel hornig, mit randständigem Nucleus, selten fehlend.

Ausschliesslich marine Formen mit mehr oder weniger verlängertem Sipho, der entweder in einem kurzen Ausschnitt der Mündung oder in einem röhrenförmigen Canal liegt. Raubschnecken.

1. Familie. **Buccinidae.** Adams p. p.

Schale vorn mit kurzem Ausschnitt, ohne eigentlichen Canal; Mündung weit, Spindel glatt.

Die Bucciniden wurden von den Gebrüdern Adams in 4 Unterfamilien: *Buccininae, Nassinae, Purpurinae* und *Rapaninae* zerlegt. Die beiden letzteren werden jedoch von Troschel u. A. als eine besondere Familie betrachtet und von den Bucciniden getrennt. Linné und Lamarck fassten fast alle Schalen unserer Familie unter dem Collectivnamen *Buccinum* zusammen.

Buccinum (Lin. s. str.) Ad. (*Tritonium* p. p. Fabricius). Sch. oval oder länglich, mit horniger Epidermis bedeckt; Gewinde verlängert, zugespitzt; Mündung breit, oval, vorn etwas ausgerandet. Canal weit, abgestutzt, auf der Rückseite etwas angeschwollen. Innenlippe ausgebreitet; Aussenlippe meist dünn, innen glatt. Etwa 25 recente, grösstentheils in den kalten Regionen verbreitete Arten. Fossil vorzüglich im Crag und in Glacialbildungen. Typus: *B. undatum* Lin.

Subgenera:

a) *Liomesus* Stimpson (*Buccinopsis* 1859 Jeffreys non Conrad). Sch. oval, spiral gestreift, mit Epidermis bedeckt. Gewinde kurz; Aussenlippe innen glatt; Canal kurz und offen. Recent und Neogen. *L. Dalei* Sow. (Crag).

Die Gattung *Buccinopsis* Conrad (1857 Emory's Report on the U. S. and Mexican bound. Survey p. 158) ist auf einen unbestimmbaren Steinkern aus der Kreide basirt (*B. Parryi* Conr.).

b) *Cominella* Gray (*Amphissa* Ad. 1869, *Molopophorus* Gabb 1869, *Brachysphyngus* Gabb) (Fig. 366). Länglich oval; Gewinde kurz, zugespitzt. Letzter Umgang gross, bauchig, unter der Naht etwas eingedrückt, so dass die längliche Mündung hinten in einer kurzen Rinne endigt. Recent, Tertiär und obere Kreide. *C. (Buccinum) Andrei* Bast. sp., *B. fusiopsis* Desh. (Eocän); *B. Gossardi* Nyst, *B. desertum* Beyr., *B. excavatum* Beyr. (Oligocän); *B. duplicatum* Sow., *B. baccatum* Dubois, *B. Veneris* Bast. (Miocän); *Molopophorus striata* Gabb (Kreide).



Fig. 366. *Buccinum (Cominella) cassidaria* A. Braun. Cyrenen-Mergel. Hackenheim bei Alzey.



Fig. 367. *Pseudoliva Zitteli* Pethö. Ob. Kreide. Fruska Gora, Ungarn.

c) *Adamsia* Dunk. Recent.

d) *Pseudoliva* Swainson (*Gastridium* Sow., *Gastridia* Gray, *Sulcobuccinum* d'Orb., *Macron* Adams, *Buccinorbis* Conrad) (Fig. 367). Sch. dick, oval, Gewinde kurz, spitz; letzter Umgang sehr gross. Mündung eiförmig, vorn mit breitem und tiefem Ausguss. Innenlippe ausgebreitet, hinten schwielig, Spindel concav. Aussenlippe dünn, scharf, gegen vorn mit einem schwach vorspringenden Zähnchen oder einem Einschnitt, welcher mit einer Furche auf dem letzten Umgang in Verbindung

steht. Ob. Kreide, Eocän und Recent. *Buccinum obtusum*, *semicostatum* Desh., *B. Hörnesi* Zitt. (Eocän); *P. lineata* Gabb (Kreide).

e) *Volutharpa* Fisch. 1856 (Journ. de Conchyl. p. 85). Recent.

f) ? *Haydenia* Gabb 1864 (Pal. Calif. Vol. I p. 98). Kreide. *H. impressa* Gabb.

g) ? *Pseudobuccinum* Meek und Hayden 1856 (Proceed. Ac. nat. sc. Philad. Vol. VIII p. 67). Kreide.

h) *Bullia* Gray (*Buccinanops* d'Orb.). Oval oder thurmförmig, glatt; Gewinde spitz; die Nähte canalartig vertieft oder bedeckt. Innenlippe mehr oder weniger schwielig, in der Mitte ausgehöhlt. Mündung vorne erweitert, hinten verengt. Recent, selten Tertiär. *Buccinum patulum* Desh. (Eocän); hierher wohl auch *Bucc. liratum* Gabb (ob. Kreide).

i) *Truncaria* Adams (*Buccinopsis* Desh., *Ectracheliza* Gabb). Länglich; Gewinde zugespitzt. Mündung verlängert, vorn erweitert, hinten winklig. Aussenlippe einfach oder gerandet. Spindel vorn plötzlich abgestutzt, etwas verkürzt. Recent und Eocän. *Bucc. truncatum* Desh., *T. mirabilis* Desh. (Eocän).

k) *Dorsanum* Gray (*Pseudostrombus* [Klein] Ad., *Leiodomus* Swainson, *Adinus* Ad.). Sch. verlängert, glatt, glänzend; letzter Umgang bauchig; Gewinde zugespitzt; Mündung oval; Spindel gebogen, glatt; Aussenlippe dünn. Recent, Tertiär selten. *B. politum* Bast. (Miocän).

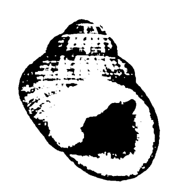


Fig. 368. *Petersia costata* Gemm. Tithon. Palermo.

l) *Phos* Montf. (*Rhinodomus* Swainson, *Strongylocera* Mörch). Sch. länglich, zugespitzt, gegittert und quergerippt. Aussenlippe vorn mit schwachem Sinus. Spindel schief gefurcht oder mit einer Falte. Recent und Neogen. *Phos (Buccinum) polygonum* Brocchi (Pliocän und Miocän); *Phos (Buccinum) subflexuosum* d'Orb. (Miocän).

Zu *Buccinum* gehören ferner die recenten Gattungen: *Chlanidota* Martens, *Neobuccinum* Smith, *Clea* Ad., *Northia* Gray, *Pusionella* Gray.

Petersia Gemmellaro (*Chilodonta* p. p. Etallon) (Fig. 368). Dickschalig, kreiselförmig, bauchig. Gewinde kurz, zugespitzt. Letzter Umgang gross. Mündung länglich eiförmig, mit kurzem, zurückgebogenem Canal. Spindel abgestutzt und durch 1—2 nicht durchlaufende Falten verdickt, etwas gedreht. Innen- und Aussenlippe verdickt mit Zähnen oder Falten besetzt. Ob. Jura. *Buccinum bidentatum* Buvigner, *P. Guirandi* Piette (Coralrag); *Ch. victrix* Zitt. (Tithon).

Brachytrema Morris und Lycett (*Purpurina* p. p. Piette). Sch. klein, kreiselförmig; Oberfläche gerippt, geknotet oder gegittert; letzter Umgang gross, Mündung oval. Spindel glatt, vorn einen ganz kurzen, schiefen Canal bildend. Etwa 16 Arten im mittleren und oberen Jura. *B. Wrightii* Morr. Lyc.

Tomocheilus Gemmellaro (Sopra alc. faune giur. di Sicilia p. 299). Wie vorige, aber Mündung rundlich, vorn mit schwachem Ausguss; Innenlippe stark schwielig, verdickt; letzter Umgang mässig gross. Jura.

Hindsia Ad. (*Nassaria* Ad.). Recent; fossil in der Kreide. *Fusus Gaultinus* d'Orb.

? *Alariopsis* Gemmellaro (Sopra alcune faune giur. di Sicilia etc. p. 305). Jura. *A. clathrata* Gemm. — Eine nah verwandte Form ist auch *Buccinum oolithicum* Héb. Desl. von Montreuil Bellay.

? *Mitchellia* de Kon. 1870 (Rech. sur les foss. paléoz. de la nouv. Galle). Devon. Australien.

Odontobasis Meek 1876 (Report of the U. S. geol. Surv. Vol. IX p. 351). Kreide.

Nassa Martini (Fig. 369). Sch. oval, bauchig; letzter Umgang meist verziert. Mündung eiförmig mit kurzem, vorn abgestutztem, etwas zurückgebogenem Canal. Innenlippe schwielig, meist weit ausgebreitet, hinten verdickt oder mit zahnförmiger Falte. Aussenlippe innen gekerbt, aussen fein gezähnelt.

Von dieser ausserordentlich formenreichen Gattung leben gegenwärtig noch über 200 Arten, welche von Adams in eine Reihe von Subgenera: *Niotha*, *Phrontis*, *Arcularia*, *Naytia*, *Alectrion*, *Zeuxis*, *Telasco*, *Caesia*, *Uzita*, *Hebra*, *Zaphon*, *Aciculina*, *Hima*, *Tritia* vertheilt werden.

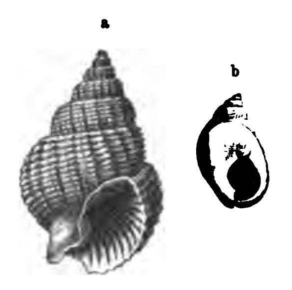


Fig. 369.
a *Nassa (Caesia) clathrata* Born. Pliocän. Larniano, Toscana.
b *Nassa (Arcularia) gibbosula* Lin. Pliocän. Toscana.



Fig. 370.
Eburna Caronis Brgt. sp. Eocän. Ronca bei Vicenza.

Fossile Nassen sind sehr häufig im Pliocän und Miocän (*N. [Desmoulea] pupa* Brocchi, *N. Rosthorni* Partsch, *N. mutabilis* Lin., *N. Dujardini* Desh., *N. semistriata* Brocchi etc.), spärlich im Oligocän (*N. pygmaea* Schloth) sehr selten im Eocän und in der oberen Kreide.

Zu *Nassa* gehören noch: *Desmoulea* Gray, *Hyanassa* Stimpson, *Nassodonta* Ad., *Amycla* Ad. und *Laevibuccinum*, *Paranassa*, *Tritiaria* Conrad, *Ptychosalpinx* Gill.

Cyclonassa Ag. (*Cyclops* Montf., *Neritula* [Plancus] Ad., *Nana* Schum.). Sch. niedergedrückt, eiförmig; Spira seitwärts gerückt, abgeplattet, schief. Umgänge glatt. Innenlippe schwielig, weit ausgebreitet; Aussenlippe verdickt, umgeschlagen, glatt. Recent und Neogen. *C. neritea* Lin. sp.

Cyllene Gray. Recent.

Eburna Lam. (*Latrunculus* Gray, *Zemira* Ad.) (Fig. 370). Eiförmig oder länglich, glatt, meist genabelt; Nabelregion aussen durch eine Kante oder einen Wulst begrenzt. Gewinde zugespitzt, Nähte canalartig vertieft. Innenlippe schwielig, hinten etwas ausgebreitet; Aussenlippe scharf. Etwa 12 recente Arten in den tropischen Meeren. Die wenig zahlreichen tertiären Formen sind meist kleiner, als die noch jetzt lebenden. *E. (Buccinum) Caronis* Brongt. (Eocän und Oligocän); *E. (Buccinum) Brugadina* Grat. sp. (Miocän).

2. Familie. Columbellidae. Troschel.

Schale eiförmig, mit Epidermis. Innenlippe vorn gezähnt oder gekörnelt. Aussenlippe verdickt, innerlich gezähnelt, häufig in der Mitte verdickt.

Columbella Lam. (*Columbus* Montf.) (Fig. 371). Sch. länglich-eiförmig bis spindelförmig; Gewinde spitz, meist kurz; Mündung lang, schmal, in der Mitte verengt; Innenlippe gebogen, gezähnelt oder gekerbt; Aussenlippe gezähnelt, in der Mitte verdickt, höckerig. Eine grosse Anzahl recenter Arten, die meist in seichtem Wasser leben. Fossil in jüngeren Tertiärbildungen häufig. *C. corrugata* Bon., *C. nassoides* Bell. (Miocän).



Fig. 371. *Columbella curta* Duj. Miocän. Lapugy, Siebenbürgen.

Subgenera: *Nitidella* Swainson, *Alia* Ad., *Mitrella* Risso, *Atilia* Ad., *Anachis* Ad., *Pyrene* Bolten, *Conella* Swainson, *Strombina* Mörch, *Astyris* Ad., *Pusiostoma* Swainson, *Aesopus* Gould, *Seminella* Pease, *Engina* Gray.

Columbellina d'Orb. Sch. eiförmig, dick, bauchig. Mündung eng, gebogen, in der Mitte oft eingeschnürt, vorn ausgerandet, ohne eigentlichen Canal, hinten mit einer nach aussen verlängerten, canalartigen Rinne. Aussenlippe in der Mitte stark verdickt. Innenlippe schwielig. Kreide. *C. monodactylus* Desh. sp. (Neocom); *C. ornata* d'Orb. (Cenoman).

Columbellaria Rolle 1861 (Sitzgsber. Wien. Ak. Bd. 52, p. 262) (Fig. 372[a]). Sch. gedrungen, länglich oval; Aussenlippe der Mündung gerundet, nicht eingezogen, innen mit starken Längsfalten bedeckt; Mündung nach oben in einen kurzen, zugespitzten, nach unten in einen deutlichen, kurzen, geraden, abgestutzten Canal verlaufend. Oberfläche gegittert. Ob. Jura, Tithon und untere Kreide. *Cassis corallina* Quenst., *C. magnifica* Zitt.

a



b



Fig. 372. a *Columbellaria corallina* Quenst. sp. Coralrag. Nattheim. b *Zittelia crassissima* Zitt. sp. Tithon. Stramberg.

Zittelia Gemmellaro 1870 (Studii pal. sulla fauna del calc. a Terebr. janitor p. 86) (Fig. 372[b]). Sch. sehr dick, bauchig, fast kugelig. Mündung eng, spaltförmig, schwach gebogen, vorn mit Ausguss, hinten mit kurzem Canal; beide Lippen beträchtlich verdickt, die äussere in der Mitte nie eingeschnürt, sondern angeschwollen und umgeschlagen. Tithon. 6 Arten.

3. Familie. Purpuridae. Gray.

Schale dick, meist oval, Gewinde kurz. Innenlippe breit, mehr oder weniger abgeplattet. Canal kurz. Deckel hornig mit rundlichem Nucleus.

Sowohl die Schalen, als auch die Thiere weisen Aehnlichkeit mit den Bucciniden und Muriciden auf, so dass die Purpuriden von Adams als Unterfamilie den Bucciniden, von Tryon den Muriciden zugetheilt werden. Die meisten Formen gehören der Jetztzeit oder der Tertiärperiode an. Sie sind alle ausgezeichnet durch dicke Schalen und leben vorzugsweise an steinigen Meeresküsten der warmen Zonen.

Purpura Brug. (*Microtoma* Swainson, ? *Morea* Conrad) (Fig. 373). Sch. länglich oval, letzter Umgang gross; Gewinde kurz; Mündung oval, breit, vorn mit sehr kurzem schrägem Canal oder Ausguss; Spindel abgeplattet, glatt. Recent und Tertiär. Die fossilen Arten wenig zahlreich.

Subgenera: *Purpurella* Dall, *Tribulus* Klein (*Thais* Bolten), *Thalessa* Ad., *Stramonita* Schum., *Trochia* Swainson, *Polytropa* Ad., *Cronia* Ad., *Mitrella* Ad., *Nitidella* Ad.

Purpuroidea Lycett (Fig. 374). Sch. oval, bauchig; Gewinde kurz, zugespitzt; Umgänge gewölbt, unter der Naht mit einer Reihe Knoten; Spindel glatt, gerundet, vorn ausgehöhlt. Canal sehr kurz, breit. Aussenlippe dünn. Jura und Kreide. Hauptverbreitung im Dogger und oberen Jura. *P. Lapierrea* Buv. (Coralrag); *P. Reussi* Hörnes (Gosaukreide).



Fig. 373. *Purpura exilis* Partsch. Miocän. Möllersdorf bei Wien.



Fig. 374. *Purpuroidea nodulata* Young and Bird sp. Gross-Oolith. Minchinhampton, England.

Lysis Gabb 1864 (Pal. Calif. Vol. I p. 138). Niedrig, ohrförmig, schief, Gewinde kurz; Umgänge gerippt. Mündung eng; Innenlippe gerade, ausgebreitet und den weiten Nabel bedeckend; Aussenlippe einfach. Kreide.

Jopas Ad., *Vexilla* Swainson. Recent.

Ricinula Lam. (*Pentadactylus* [Klein] Ad., *Drupa* Bolten, *Sistrum* Montf., *Morula* Schum.). Oval, dickschalig; letzter Umgang gross; Gewinde kurz, Umgänge knotig oder stachelig; Mündung eng, linear, durch schwielige Vorsprünge oder Zähne verengt. Canal kurz, schief, vorn abgestutzt. Innenlippe knotig, gefaltet. Aussenlippe innerlich bezahnt, häufig gefingert. Etwa 40 recente und einige wenige tertiäre Arten. *P. crassilabrum*. Desh. (Eocän).

Monoceros Lam. (*Acanthina* Fischer). Oval, letzter Umgang gross. Gewinde mässig hoch; Mündung halbmondförmig; Innenlippe breit und abgeplattet; Aussenlippe innerlich gekerbt, am vorderen Theil mit einem vorragenden Zahn. Etwa 15 recente Arten an der Westküste von Amerika. Fossil selten in Neogenschichten. *M. monacanthos* Brocchi sp. (Pliocän).

Chorus Gray, *Pinaxia* Ad. Recent.

Concholepas Lam. (*Conchopatella* Ad.). Gewinde sehr kurz, zur Seite gerückt; letzter Umgang ungemein gross, ausgebreitet. Mündung weit, vorn mit schwachem Ausguss; Aussenlippe mit zwei Zähnchen am vorderen Theil. 1 recente und 1 miocäne Art.

Cuma (Humphrey) Adams. Birnförmig; Gewinde verlängert, spitz; Umgänge kantig oder stachelig; Mündung länglich-oval; Innenlippe convex, in der Mitte häufig mit einem zahnartigen Vorsprung; Aussenlippe innerlich gefurcht. Recent und Tertiär. *Purpura monoplex* Desh. (Oligocän); *Murex Deslongchampsi* Desh. (Eocän).

Rapana Schumacher (*Pyrula* p. p. auct., *Litiaxis* Swainson) (Fig. 375). Sch. bauchig, Spindel genabelt; Gewinde niedrig; Mündung oval, vorn verengt und ausgezogen; Canal offen, schwach zurückgebogen; Innenlippe umgeschlagen, vorn frei. Nabel weit, rauh. Typus: *Pyrula Bezoar*. Lam. (Recent). Fossil von der oberen Kreide an. *R. tuberculosa* Stol. Kreide (Ostindien).



Fig. 375.
Rapana laxecarinata Micht.
Oligocän. Santa Giustina.

Stenomphalus Sandb. (*Ecphora* Conrad). Wie *Rapana*, jedoch Oberfläche mit 4 oder mehr Spiralkielen verziert. Die Schale besteht aus einer dicken, äusseren, bräunlich gefärbten, durchscheinenden und einer dünnen, weissen, inneren Schalenschicht. Der Nabel ist tief, aber nicht völlig durchgehend, nicht blättrig oder rauh. Zwei Arten: *St. (Trophon) cancellatus* Thomae sp. (Cerithienkalk von Hochheim und Weissenau) und *Fusus quadricostatus* Say. Miocän (Maryland).

Rhizochilus Steenstrup, *Separatista* Gray (Recent).

Coralliophila Ad. (*Pseudomurex* Monterosato, *Galeropsis* Hupé). Recent und Miocän. *C. granifera* Micht.

Melapium Ad. (? *Whitneya* Gabb). Birnförmig, bauchig, ungenabelt. Gewinde sehr kurz. Innenlippe hinten schwielig, Spindel gedreht, zuweilen mit 2—3 Falten. Canal weit, gebogen. Recent und obere Kreide. *Whitneya ficus* Gabb.

Rapella Swainson (*Rapa* [Klein] Adams, *Bulbus* Humphrey, *Pyrula* p. p. Lam.). Sch. dünn, birnförmig-kugelig, genabelt; der Nabel zum Theil durch die umgeschlagene Innenlippe bedeckt. Gewinde kurz. Mündung in einen breiten, stark verlängerten Canal übergehend. Typus: *Pyrula papyracea* Lam. (Recent). Stoliczka rechnet hierher einige fossile, meist als *Pyrula* beschriebene Arten aus Kreide, wie *P. carinata* Röm., *P. coronata* Röm., *P. cancellata* Sow., *P. corallina* Stol. (Kreide) etc., allein dieselben dürften besser zu *Pyrella* (*Tudicla*) gestellt werden.

Magilus Montf. (*Campulotus* Guett., *Spirobranchus* Blv., *Leptoconchus* Rüppell, *Corallioba* Ad.). Recent.

Magilina Vélain. Recent.

? *Nisea* Marcel de Serres. Miocän. Sehr zweifelhafte Körper.

4. Familie. **Fusidae.** Tryon (p. p.).

Schale thurmförmig, spindelförmig oder oval, in der Regel ohne Querwülste, Canal verlängert. Deckel hornig mit spitzenständigem Nucleus.

Die Gattungen, welche hier unter der Bezeichnung *Fusidae* vereinigt sind, werden sehr verschieden gruppirt. Die Gebrüder Adams stellen einen Theil derselben als Unterfamilie *Fusinae* zu den Muriciden; bei Troschel sind sie unter dem Namen *Fusacea* mit den *Buccinina* vereinigt. Tryon errichtet eine selbständige Familie *Fusidae* zwischen den Muriciden und Bucciniden,

beschränkt dieselbe jedoch auf die Unterfamilien *Fusinae*, *Fasciolariinae* und *Ptychatractinae*, indem er die *Neptuninae*, *Melongeninae* und *Pisaniinae* zu den Bucciniden versetzt.

Da sowohl die Schalen als auch die Thiere vielfache Uebereinstimmung mit den Bucciniden und Muriciden aufweisen, so erklärt sich der Mangel an Uebereinstimmung bei den Systematikern. Die meisten Gattungen haben ihre Hauptverbreitung in der Jetztzeit und im Tertiär.

Fusus (Klein) Lam. (Fig. 376—380). Sch. spindelförmig, Mündung vorn in einen Canal auslaufend, Gewinde verlängert, ohne Quorwülste. Spindel glatt, ohne Falten. Etwa 250 recente und mindestens 500 fossile Arten. Kleine aber sicher bestimmbare Formen kommen im mittleren Jura vor; aus der Trias wird der zweifelhafte *F. Orbignyanus* Mstr. angeführt. Hauptverbreitung im Eocän und Miocän. Die Gattung *Fusus* wird von den modernen Conchyliologen in so viele Genera und Subgenera zerspalten, dass der Lamarck'sche Name fast ganz aus der Literatur verschwindet. Die wichtigeren dieser Subgenera sind:

a) *Fusus* s. str. Adams (*Colus* Humphrey, *Fusinus* Raf., *Serrifusns* Meek (Fig. 376). Spindelförmig, Gewinde länger als der letzte Umgang, Mündung oval; Canal stark verlängert, gerade, offen; Aussenlippe ganz. Hauptverbreitung in der Jetztzeit und im Tertiär. Seltener in Kreide und Jura. *F. aciculatus* Lam. (Eocän); *F. Burdigalensis* Bast. (Miocän); *F. semirugosus* Bell., *F. rostratus* Oliv. (Pliocän); *F. Renauxianus* d'Orb. (Turonien); *F. coronatus* Lycett (Grossoolith). *Exilifusus* Gabb unterscheidet sich von *Fusus* s. str. lediglich durch langen, aber gebogenen Canal. (*F. Diaboli* Gabb, Kreide.)

b) *Sinistralia* Ad.

c) *Siphonorbis* Mch. Recent.


Fig. 376. *Fusus longirostris* Brocchi. Miocän. Baden bei Wien.

d) *Chrysodomus* Swainson (*Neptunea* [Bolten] Ad., *Volutopsis* Mch., *Strombella* Gray, *Eripachya* Gabb). Spindelförmig oder länglich oval, bauchig, zuweilen linksgewunden, mit Epidermis bedeckt. Gewinde ziemlich hoch, Canal mässig lang oder kurz; Innenlippe und Spindel glatt; Aussenlippe einfach. Die recenten Arten hauptsächlich in den nordischen Meeren verbreitet. Fossil von der Kreide an. *Fusus antiquus* Lin. sp., *F. contrarius* Lam. (Crag); *F. glomus* und *glomoides* Gené (Miocän und Pliocän). Die älteren Formen aus Eocän und Kreide, wie *Buccinum intermedium* Desh., *Buccinum bistriatum* Lam. (Eocän), *Neptunea curvirostris* Gabb (Kreide), *Fusus Neocomiensis* d'Orb. etc. dürften eher zu der jetzt in den japanischen und chinesischen Gewässern verbreiteten Gattung *Siphonalia* Ad. gehören, welche sich von *Chrysodomus* durch den Mangel einer Epidermis, sowie durch kurzen, zurückgebogenen Canal unterscheidet. Als *Tritonofusus* Beck (*Sipho* [Klein] Ad., *Atractus* Ag., *Mohnia* Friele) werden langgestreckte, dünnschalige *Chrysodomus*-Arten mit gebogenem Canal bezeichnet. (*Fusus Islandicus* Chem.). *Anura* Bellardi enthält eine Anzahl miocäner und pliocäner

Arten, mit ganz kurzem, scharf linksgedrehtem Canal, welche in ihrem Habitus zwischen *Buccinum*, *Chrysodomus* und *Euthria* stehen. (Typus: *Murex inflatus* Brocchi.) *Buccinofusus* Conrad (*Boreofusus* Sars) unterscheidet sich von *Chrysodomus* durch etwas längeren Canal und plötzliche Verengung der Mündung am Beginn des Canals. Miocän und Recent. *Lyrofusus* Gregorio ist für kleine eocäne und oligocäne Formen mit kurzem Canal aufgestellt, deren Oberfläche mit regelmässig gebogenen, parallelen Querrippen verziert ist. *F. scalarinus* Lam., *F. lyrae* Beyr., *F. brevicauda* Phil. etc.

e) *Pyrifusus* Conrad (*Neptunella* Meek, *Afer* Conrad). Kreide. Recent.

f) *Euthria* Gray. Spindelförmig, glatt. Mündung oval, vorn in einen kurzen, zurückgebogenen Canal auslaufend, hinten in einer Rinne endigend, welche durch die unter der Naht eingedrückte, innerlich gefurchte Aussenlippe entsteht. Innenlippe glatt. Tertiär und Recent. *Fusus corneus* Lin. (Pliocän und Recent); *F. obesus* Mich. (Pliocän); *F. intermedius* Mich., *F. Puschi* Andr. sp. etc. (Miocän).



Fig. 378. *Fusus (Clavella) longaevus* Lam. Eocän. Damery bei Epernay.

g) *Hemifusus* Swainson (*Cochlidium* Gray) (Fig. 377). Dickschalig wie *Fusus*, aber Gewinde kürzer als die Mündung; Umgänge mit stacheligen Knoten besetzt. Mündung länglich oval, hinten zu einer Rinne verengt, vorn in einen geraden und weiten Canal verlängert. Spindel glatt. Kreide, Tertiär, Recent. *H. Cooperii* Gabb (Kreide); *Murex pyrulatus* Bon. (Miocän); *Pyrula tuba* Gmel. (Recent).



Fig. 377. *Fusus (Hemifusus) subcarinatus* Lam. sp. Eocän (sables moyens). Senlis, Seine et Oise.

h) ? *Perissolax* Gabb 1861. (Synopsis of the cretaceous Mollusca p. 122). Gewinde sehr kurz, letzter Umgang bauchig; Canal sehr lang, gerade. Spindel glatt, ohne Falte. Kreide.

i) *Clavella* Swainson (*Cyrtulus* Hinds, *Triumphis* Gray, *Clavalithes* Swainson, *Thersites* Coq.) (Fig. 378). Dickschalig, spindelförmig; Gewinde zugespitzt, letzter Umgang bauchig, vorn plötzlich verengt; hinten unter der Naht verdickt und gerundet. Mündung eng, Canal lang und gerade; Aussenlippe einfach. Sehr verbreitet im Eocän, seltener im Oligocän und Neogen. *Fusus Noae* Lam., *F. maximus* Sow., *F. rugosus* Lam. (Eocän); *F. egregius* Beyr. (Oligocän); *F. Klipsteini* Brocchi (Miocän). Einige wenige Arten leben noch jetzt in den australischen Meeren (*Cyrtulus serotinus* Hinds).

k) *Leiostoma* Swainson (*Sycum* Bayle) (Fig. 379). Kurz, spindelförmig, in der Mitte bauchig, glatt. Gewinde kurz. Umgänge unter der Naht etwas

abgeplattet, zuweilen fast kantig. Aussenlippe schwach verdickt, Spindel glatt, vorn gerade; Canal kurz. Gemein im Eocän, selten im Neogen. *F. bulbiformis* Lam., *Pyrula subcarinata* Lam. (Eocän).

l) *Palaeatractus* Gabb 1869 (Pal. Calif. Vol. II p. 147). Wie vorige, aber Oberfläche gegittert oder stark quer gerippt. Kreide. *P. crassus* Gabb.



Fig. 379. *Fusus (Leiostoma) bulbiformis* Lam. Grobkalk. Grignon.

m) *Strepsidura* Swainson (*Hercorhynchus* Conrad) (Fig. 380). Oval, bauchig; Gewinde sehr kurz; letzter Umgang sehr gross, hinten kantig und mit Querrippen vorziert. Mündung länglich oval, hinten winklig, vorn in einen kurzen seitwärts gedrehten Canal ausgezogen. Innenlippe etwas schwielig, in der Mitte stark gebogen. Aussenlippe scharf. Tertiär. *F. ficulneus* Lam. (Eocän), *St. globosa* Bell. (Miocän).



Fig. 380. *Fusus (Strepsidura) ficulneus* Lam. Grobkalk. Damery bei Epernay.

n) *Metula* Ad. (? *Metulella* Gabb). Verlängert spindelförmig, schmal; Oberfläche fein gegittert; Gewinde hoch, zugespitzt; Mündung eng, Canal gerade, kurz. Innenlippe glatt; Aussenlippe äusserlich verdickt, innen gekerbt. Tertiär und Recent. *M. juncea* Edw. (Eocän); *M. mitraeformis* Brocchi sp. (Pliocän).

o) *Mitraefusus* Bellardi (1871 Moll. terr. p. 204). Der vorigen ähnlich, aber sehr stark verlängert, schmal, mit spitzem Gewinde. Mündung schmal. verlängert; Canal lang, Spindel gerade. Miocän. *Fusus orditus* Micht.

p) *Genea* Bellardi 1871 (ib. 205). Spindelförmig, sehr lang. schmal; Mündung eng, verlängert; Canal sehr kurz, weit, gerade. Pliocän. Einzige Art *F. Bonellii* Gené.

Den eocänen Gattungen *Papillina*, *Levifusus*, *Lirofusus*, *Bulbifusus*, *Exilia* Conrad (1865 Amer. journ. Conch. p. 17, 18), sowie *Clavifusus*, *Turrispira* und *Priscofusus* Conrad (1866 Checklist of foss.) fehlt die genügende wissenschaftliche Begründung.

Pisania Bivona (*Pusio* Gray, *Proboscidia* Schmidt, ? *Evarne* Ad.). Sch. meist klein, verlängert; Gewinde hoch; Umgänge glatt oder spiral gestreift; Canal sehr kurz; Aussenlippe verdickt, innen gekerbt. Neogen. *Buccinum maculosnm* Lam. (Pliocän und Recent).

Subgenus: *Pisanella* Koenen (Palaeontographica Vol. XVI p. 82) (*Edwardsia* Koenen Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1865 p. 480). Oligocän. *P. Bettina* Semp., *Turbinella pyruliformis* Nyst.

Pollia Gray (*Cantharus* [Bolten] Ad., *Tritonidea* Swainson, *Cantharulus* Meek) (Fig. 381). Sch. oval bis thurmförmig, in der Mitte bauchig, vorn verschmälert; Gewinde und Mündung



Fig. 381. *Pollia (Fusus) sublavata* Bast. sp. Miocän. Enzesfeld bei Wien.

nahezu gleich lang; Canal kurz, offen. Spindel häufig mit einigen stumpfen Querfalten; Aussenlippe innerlich gekerbt, hinten in einer kurzen Rinne endigend. Oberfläche meist spiral gerippt und quer gefaltet. Etwa 40 recente, meist im indischen Ocean lebende Arten. Fossil in Tertiär und Kreide ziemlich häufig. *Fusus rarisulcatus*, *semiplicatus* Desh. (Eocän); *P.* (*Murex*) *plicata* Brocchi (Pliocän).

Jania Bellardi 1871. Fast spindelförmig; Gewinde verlängert. Mündung hinten ohne Rinne; Innenlippe mit einer schrägen Falte; Spindel mit einem faltigen Zahn; Aussenlippe innen gefaltet oder gekerbt; Canal kurz gebogen. Miocän und Pliocän. *Murex angulosns* Brocchi.

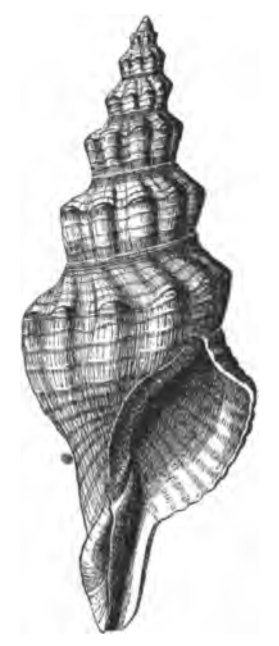


Fig. 382. *Fasciolaria Tarbelliana* Grat. Miocän. Grund im Wiener Becken.



Fig. 383. *Latirus subcraticulatus* d'Orb. sp. Miocän. Lapugy, Siebenbürgen.

Fasciolaria Lam. (*Terebrispira* Conr., *Lirosoma* Conr., *Fasciolina* Conr., *Joeranea* Raf., *Piestochilus*, *Mesorhytis*, *Cryptorhytis* Meek) (Fig. 382). Spindelförmig, Gewinde ziemlich hoch; Umgänge glatt, kantig, knotig oder quergefaltet. Mündung länglich, eiförmig, weit, vorn in einen weiten, meist geraden Canal verlängert. Spindel in der Mitte concav, darunter mit einem Vorsprung, auf welchem sich 2—3 sehr schiefe Falten befinden; Aussenlippe dünn, innerlich gestreift, gekerbt, seltener glatt. Kreide, Tertiär und Recent. *F. funiculosa* Desh. (Eocän). Etwa 30 recente und vielleicht 50 fossile Arten; letztere zum Theil als *Fusus* beschrieben.

Ptychatractus Stimpson. Recent.

Latirus Montf. (*Turbinella* p. p. Lam., *Polygona* Schum., *Plicatella* Swainson) (Fig. 383). Sch. thurmförmig bis spindelförmig; Gewinde verlängert, zugespitzt; Umgänge meist spiral gerippt und mit zahlreichen knotigen Querwülsten verziert. Mündung oval, in einen ziemlich verlängerten geraden Canal fortsetzend. Spindel in der Mitte mit 2—3 kleinen schrägen Falten, am vorderen Ende meist mit seichtem Nabel, Aussenlippe dünn, innerlich gekerbt. Etwa 40 recente und ca. 30 fossile Arten in Kreide und Tertiär. Letztere sind meist unter der Bezeichnung *Fasciolaria*, *Turbinella* oder *Fusus* beschrieben worden. *Fasciolaria elongata* Sow., *torquilla* und *baccata* Zekeli (Gosaukreide); *Turbinella dubia* Beyr. (Oligocän); *Latirus subcrispus* Bellardi (Miocän).

Subgenera:

a) *Peristernia* Mörch. Wie vorige, aber stets ungenabelt, kürzer; Canal seitwärts gedreht, kurz, die Spindelfalten weniger deutlich. Recent und Tertiär. *Turbinella Parisiensis*, *minor*, *pulcherrima* Desh. (Eocän).

b) *Leucozonia* Gray (*Lagena* Schum. non Klein). Oval, Gewinde ziemlich kurz; Oberfläche spiral gestreift oder gerippt; Mündung länglich; Spindel gebogen mit kleinen, ungleichen Falten; Aussenlippe scharf, zuweilen am vorderen Theil mit einem Zahn oder Knoten. Recent und Tertiär. *Turbinella Dujardini* Hörnes (Miocän).

Turbinella Lam. (*Mazza* [Klein] Ad., *Xancus* Bolten, *Mazzalina* Conrad). Dickschalig, oval-conisch, glatt; letzter Umgang gross; Gewinde kurz, stumpf, mit warziger Spitze; Mündung schmal, lang. Canal gerade, verlängert. Innenlippe mit mehreren starken Querfalten in der Mitte. Recent und Tertiär. *T. pyrum* Lin. sp. (Recent); *T. Wilsoni* Conr. (Eocän).

Cynodona Schum. (*Vasum* [Bolten] Ad., *Scolymus* Swainson). Recent und Miocän. S.-Domingo.

Pyrula Lam. (Fig. 384). Diese von Lamarck für birnförmige, bauchige Schalen mit kurzem Gewinde aufgestellte Gattung ist jetzt in eine Anzahl Gattungen aufgelöst worden, welche sich auf die Familien der *Fusidae, Purpuridae* und *Ficulidae* vertheilen. In der paläontologischen Literatur ist der Collectivname *Pyrula* meist beibehalten worden. Die zu den Fusiden gehörigen Genera sind:

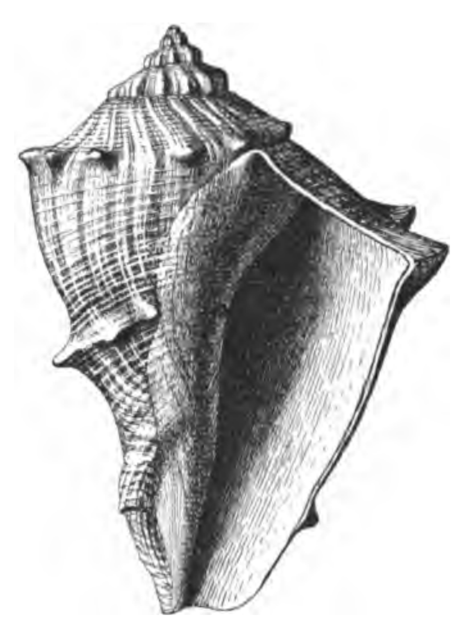


Fig. 384.
Pyrula (Melongena) cornuta Ag. Miocän. Bordeaux.

a) *Melongena* Schumacher (*Cassidulus* Humphrey, *Galeodes* Bolten, *Pugilina* Schum., *Volema* Bolten, *Myristica* Swainson, *Lacinia*, *Cornulira* Conrad). Sch. dick, birnförmig; Gewinde kurz, Umgänge mit Knoten oder Stacheln besetzt; Mündung länglich, oval; Canal kurz, weit; Spindel glatt; Aussenlippe einfach. Tertiär und Recent. *P. Lainei* Bast., *P. cornuta* Aq. (Miocän).

b) *Fulgur* Montf. (*Busycon* [Bolten] Ad., *Taphon* Ad., *Meganema* Conrad, ? *Tortifusus* Conrad, *Mayeria* Bellardi, *Sycopsis* Gill.). Sch. länglich, birnförmig, Gewinde sehr kurz, zuweilen links gedreht; letzter Umgang sehr gross, hinten mit knotiger oder stacheliger Kante; Mündung gross, fast dreieckig; Canal offen, verlängert; Innenlippe concav, vorn mit einer Querfalte; Aussenlippe innerlich gestreift. Tertiär und Recent; namentlich im Miocän von Nordamerika verbreitet. Conrad (Amer. journ. of Conch. Vol. III p. 182) zerlegt diese Gattung in 3 Subgenera: 1. *Sycotypus* Browne (non Gronov.); Typus: *Pyrula canaliculata* Lin. sp., 2. *Busycon* Bolten (? *Tortifusus* Conr.) Bolten (*P. perversa* Lin. sp.), 3. *Sycopsis* Conr. (*Busycon carinatum* Conrad, Miocän).

c) *Tudicla* [Bolten] Linck (*Pyrella* Swainson, *Spirilla Sow.*, *Pyropsis* Conrad) (Fig. 385). Spindelförmig; Gewinde sehr kurz; Spitze warzenförmig; letzter Umgang aufgebläht mit spiralen Rippen oder Knotenreihen; Mündung oval; Canal sehr lang und gerade; Spindel glatt, am vorderen Theil mit einer Falte. 3 recente und zahlreiche fossile Arten in Tertiär und Kreide.



Fig. 385.
Tudicla rusticula Bast. sp. Miocän. Grund bei Wien.

Conrad unterscheidet als *Pyropsis* solche Formen, bei denen das Gewinde nicht in einer Warze, sondern in einer Spitze endigt; auch ist der letzte Umgang bei denselben meist mit einer grösseren Zahl von Spiralrippen besetzt. Die Mehrzahl der von Stoliczka der Gattung *Rapa* zugetheilten Formen aus der Kreide, wie *Rapa (Pyrula) cancellata* Sow. sp., *R. nodifera* Stol., *Pyrula carinata* Roem., *P. coronata* Roem. etc. dürften hierher gehören.

5. Familie. **Muricidae.** Tryon.
(= Unterfamilie *Muricinae* Adams.)

Schale dick; Gewinde ziemlich hoch; Oberfläche mit Blättern, Stacheln und kräftigen Querwülsten bedeckt; Mündung rundlich oder oval, nach unten in einen Canal auslaufend, welcher in der Regel theilweise bedeckt ist. Deckel hornig, Nucleus entweder subapical oder seitlich.

Die Thiere sind jenen der Fusiden und Purpuriden sehr ähnlich; es sind Fleischfresser, die andere Conchylien anbohren. Man kennt etwa 350 recente und über 550 fossile Arten; die ersteren überwiegend aus tropischen Meeren, die letzteren fast ausschliesslich aus Tertiärablagerungen. Nur einige wenige Formen gehen bis in die Kreide zurück.

Murex Linné (*Aranea* Perry) (Fig. 386, 387, 388). Sch. oval oder länglich, zuweilen bauchig. Gewinde von verschiedener Höhe. Oberfläche mit wenigstens drei (häufig mehr) Querwülsten, die zuweilen durch Querreihen von Stacheln oder Knoten ersetzt sind. Canal meist stark verlängert, mehr oder weniger überdeckt. Innenlippe glatt, häufig schwielig. Aussenlippe verdickt. Ob. Kreide, Tertiär, Recent.

Diese ungemein formenreiche Gattung wird in nachstehende Sectionen (Subgenera Adams) zerlegt: a) ***Murex*** s. str. Sch. stachelig; Gewinde hoch; Oberfläche mit 3 Querwülsten, Mündung rundlich; Canal lang, eng, fast gerade. Neogen, Recent. *M. spinicosta* Bronn. (Miocän). b) ***Haustellum*** Klein (*Brontes* Montf., *Haustellaria* Montf.). Wie vorige, jedoch ohne Stacheln, Canal sehr lang. Recent, Neogen. *M. Borsoni* Micht. c) ***Rhinacantha*** Ad.

Gewinde kurz, Querwülste zahlreich mit grossen Stacheln besetzt; Canal lang und zurückgebogen. *M. brandaris* Lin. (Miocän bis Recent). d) *Chicoreus* Montf. Oval-birnförmig, mit drei dicken, blättrigen Querwülsten; Canal mässig lang. *M. Aquitanicus* Grat., *M. graniferus* Micht. (Miocän). e) *Phyllonotus*



Fig. 386.
Murex spinicosta Bronn.
Miocän. Baden bei Wien.



Fig. 387.
Murex (Phyllonotus) Sedgwicki Micht.
Miocän. Gainfahrn bei Wien.



Fig. 388.
Murex (Pteronotus) tricarinatus Lam. Eocän.
Damery bei Epernay.

Montf. (*Muricanthus*, *Centronotus* Swainson, *Pterohytis* Conr.). Wie vorige, aber Querwülste zahlreich. *M. absonus* Jan. (Miocän); *M. rudis* Bors. (Pliocän); *M. trunculus* Lin. (Pliocän und Recent). f) *Homalacantha* Mörch. Nähte vertieft, Querwülste blättrig mit fingerartigen, ausgebreiteten Fortsätzen. Recent. *M. scorpio* Lam. g) *Pteronotus* Swainson (? *Odontopolys* Gabb). Sch. dreikantig; die drei Querwülste zusammengedrückt, flügelartig; Canal fast geschlossen. Besonders häufig im Eocän (*M. calcitrapa*, *tricarinatus* Lam.), auch Neogen (*M. Swainsoni* Micht.) und Recent. h) *Cerastoma* Conrad. Wie vorige, jedoch Aussenlippe häufig mit Zahn. Deckel mit seitlichem Nucleus. Die fossilen Arten nicht sicher von *Pteronotus* zu trennen. i) *Ocinebra* (Leach) Tryon (*Tritonalia* Fleming, *Muricidea* p. p. Swainson). Gewinde hoch; Querwülste zahlreich, zuweilen stachelig; Canal mehr oder weniger geschlossen. *M. dertonensis* Mayer, *M. cristatus* Brocchi (Neogen); *M. erinaceus* Lin. (Recent). k) *Vitularia* Swainson. Sch. länglich, Gewinde kurz; letzter Umgang verlängert; Querwülste fast ganz verwischt; Canal kurz und weit; Aussenlippe innen gezähnelt. *M. lingua bovis* Bast. (Miocän); *M. salebrosus* King (Recent).

Xascax Watson. Recent.



Fig. 389.
Typhis tubifer Montf.
Grobkalk. Grignon bei Paris.

Typhis Montf. (Fig. 389). Sch. oval oder länglich, klein; Gewinde hoch. Umgänge mit Querwülsten und hohlen, röhrenförmigen Stacheln; Canal vollkommen geschlossen. Mündung rundlich. Ob. Kreide, Tertiär und Recent. *T. horridus* Brocchi (Pliocän).

Trophon Montf. (*Muricidea* p. p. Swainson). Sch. spindelförmig, Querwülste zahlreich, dünn, blattförmig; Gewinde ziemlich hoch; Mündung oval; Canal offen, etwas seitwärts gedreht. Die recenten Arten leben in den arktischen und antarktischen Meeren. Tertiär. *Murex Deshayesi* Nyst (Oligocän); *M. vaginatus* Jan., *M. varicosissimus* Bon. (Miocän); *Trophon costiferum* S. Wood (Crag).

Als Subgenera von *Trophon* werden von Kobelt betrachtet: *Urosalpinx* Stimpson, *Eupleura* Ad., *Meyeria* Dunker.

6. Familie. **Volutidae.** Gray.

Schale dick, Oberfläche glänzend, häufig mit Emailüberzug, Gewinde kurz, letzter Umgang sehr gross; Mündung länglich mit kurzem Canal oder Ausguss. Innenlippe mit mehreren Spindelfalten.

Die formenreiche Familie enthält die 4 Hauptgattungen *Marginella, Mitra, Volutomitra* und *Voluta,* von denen jede für Gray eine besondere Unterfamilie bildet und in zahlreiche Genera und Subgenera zerlegt wird. Die recenten Formen bewohnen vorzüglich tropischen Meere und zeichnen sich meist durch schöne Verzierung und bunte Färbung aus; die fossilen sind in Tertiär sehr verbreitet, spielen jedoch theilweise auch schon in der Kreide eine nicht unwichtige Rolle.



Fig. 390. *Marginella crassula* Desh. Grobkalk. Chaumont bei Paris. (1/1)

Marginella Lam. (*Porcellana* Adanson) (Fig. 390). Sch. länglich-eiförmig, polirt, glänzend, glatt, seltener mit schwachen Rippen. Gewinde kurz oder versteckt. Mündung eng, verlängert, vorn abgestutzt, mit sehr kurzem, breitem Ausguss. Innenlippe mit mehreren fast gleichen schiefen Falten. Aussenlippe verdickt, etwas eingebogen, zuweilen gezähnelt. Recent über 200 Arten. Fossil im Tertiär, nicht sonderlich häufig. Die grösste fossile Art ist *M. auris leporis* Brocchi (Pliocän).

Subgenera: *Persicula, Hyalina* Schum., *Prunum* Martini, *Glabella, Volutella, Gibberula* Swainson, *Volvarina, Cryptospira* Hinds, *Rabicea, Closia* Gray, *Cystiscus* Stimpson.

Volvaria Lam. (*Cylindrella* Swainson non Pfeiff.). Sch. dünn, cylindrisch, eingerollt; Gewinde sehr kurz oder versteckt; Mündung schmal und lang, Aussenlippe dünn; Spindel vorn mit 3 sehr schiefen Querfalten. Oberfläche mit feinen punctirten Spirallinien verziert oder glatt. 2 recente, 1 oligocäne und 3 eocäne Arten. *V. bulloides* Lam. (Eocän). Eine zweifelhafte Form in der oberen Kreide von Maestricht.

Mitra Lam. (*Thiarella* Swainson) (Fig. 391a, 391b). Sch. spindelförmig, dick; Gewinde hoch, zugespitzt; Mündung länglich, eng, vorn mit canalartigem Ausguss; Innenlippe mit mehreren schiefen Falten, wovon die oberste am stärksten; Aussenlippe verdickt, innerlich glatt. Die Gebrüder Adams verzeichnen 153 recente Arten, vorwiegend aus den Meeren der tropischen Regionen, welche in die Subgenera: *Mitra* s. str., *Nebularia* Swainson, *Scabricola* Swainson

Cancilla Swainson, *Chrysame* Adams, *Isara* Ad., *Mutyca* Ad. und *Aidone* Ad. vertheilt werden. Die fossilen Mitren sind ziemlich zahlreich in Tertiärbildungen.

Turricula (Klein) Ad. (*Vexillum* Bolten, *Turris* Montf., *Tiara* Swainson, *Vulpecula* Gray, *Lapparia, Fusimitra, Conomitra* Conrad, *Mitropsis* H. Pease). Wie *Mitra*, jedoch Schale mit Querrippen, Aussenlippe innerlich gestreift. Die Thiere unterscheiden sich durch abweichende Beschaffenheit der Radulae. Nach Adams gegen 180 recente Arten, fossil ziemlich häufig im Tertiär; die ältesten Mitren aus der mittleren und oberen Kreide, wie *M. cancellata* Sow., *M. clathrata* Reuss, *M. Voitii* Binkhorst etc. gehören zu *Turricula*. Als Subgenera werden von den Conchyliologen unterschieden: *Pusia, Callithea, Costellaria* Swainson, *Thala* Ad., *Ziba* Ad.



Fig. 392. *Strigatella labratula* Lam. sp. Grobkalk. Grignon.



Fig. 391b. *Mitra fusiformis* Brocchi. Pliocän. Rhodus.



Fig. 391a. *Mitra episcopalis* Lin. Recent. Ost-Indien. Aufgeschnitten, um die inneren Spindelfalten zu zeigen.

Strigatella Swainson (*Mitreola* Swainson, *Zierliana* Gray) (Fig. 392). Wie *Mitra*, oval oder spindelförmig, dick; Umgänge glatt oder spiral-gestreift, meist mit Epidermis. Innenlippe hinten schwielig; Aussenlippe in der Mitte verdickt und innerlich gefurcht oder gezähnt. Recent. Tertiär und obere Kreide. *Mitra labratula* Lam. (Eocän); *Voluta citharina* Forbes (Kreide).

Cylindra Schum. (*Swainsonia* Ad.). Sch. olivenförmig, subcylindrisch; Gewinde conisch; Mündung eng; Spindel gerade, vorn mit mehreren schiefen Falten; Aussenlippe verdickt, gekerbt. Recent, Tertiär. *Mitra transsylvanica* Hörnes (Miocän).

Imbricaria Schum. (*Conohelix* Swainson).

Dibaphus Phil. (*Mauritia* Adams). Recent.

Plochelaea Gabb 1872 (Trans. Amer. phil. Soc. p. 216). Miocän St. Domingo.

Volutomitra Gray (Fig. 393). Sch. glatt mit Epidermis überzogen; Aussenlippe dünn, einfach. Diese Gattung bildet bei Gray eine besondere Unterfamilie; die fossilen Schalen lassen sich nicht sicher von *Mitra* unterscheiden. *M. ebenus* Lam. (Neogen und Recent).



Fig. 393. *Volutomitra ebenus* Lam. sp. Miocän. Steinabrunn bei Wien.

Voluta Linn. Sch. mit sehr grosser Schlusswindung; Gewinde kurz, mit stumpfem oder warzigem Apex; Spindel und häufig auch Innenlippe mit mehreren Falten besetzt, davon die vorderen (unteren) am stärksten. Canal sehr kurz, zurückgebogen; häufig nur ein Ausguss. Deckel fehlend oder vorhanden.

Obwohl die Gattung *Voluta* Lin. einen vortrefflich umgrenzten Formenkreis enthält, so ist derselbe doch so umfangreich und aus so mannichfaltigen Elementen zusammengesetzt, dass Gray und Adams dieselbe zu einer besonderen Unterfamilie erheben und in eine grosse Anzahl von Gattungen und Untergattungen zerlegen. Da sich die Differenzen nicht allein auf den Bau der Schale, sondern auch auf anatomische Merkmale des Thieres erstrecken, so haben die meisten Conchyliologen das Beispiel der genannten Autoren befolgt. (Vgl. Crosse, Journal de Conchyliologie 1871 p. 263.)

Die Voluten gehören zu den schönsten und buntest gefärbten Conchylien und bewohnen gegenwärtig ausschliesslich die tropischen Meere. Man kennt etwa 120 recente und wenigst doppelt so viele fossile Arten. Die ältesten beginnen in der mittleren Kreide und werden am zahlreichsten im Eocän, wo sie nicht selten noch Spuren der ursprünglichen Färbung aufweisen. Die fossilen Formen bleiben an Grösse meist hinter den lebenden zurück.

Subgenera:

a) ***Lyria*** Gray (*Harpella* Gray, *Enaeta* Ad., *Otocheilus* Conrad) (Fig. 394). Sch. länglich oval, Mitra-ähnlich, dick, meist quer gerippt. Innenlippe vorn mit zwei kräftigen und dahinter mit zahlreichen kleinen Falten; Aussenlippe verdickt. Deckel fehlt. 14 recente und zahlreiche fossile Arten. Beispiele: *L. formosa, crassicostata* Stol. (Kreide); *V. Branderi* Defr., *V. harpula* Lam. (Eocän); *V. decora* Beyr. (Oligocän).



Fig. 395. *Voluta (Scapha) muricina* Lam. Grobkalk. Damery bei Epernay.

Fig. 394. *Voluta (Lyria) modesta* A. Braun. Oligocän. Weinheim bei Alzey.

b) ***Musica*** Humphrey (*Voluta* s. str. Ad., *Lyra* Lin., *Plejona* Bolten, *Harpula* Swainson, *Chlorosona* Gray). Dickschalig, oval; Gewinde kurz; Umgänge knotig, der letzte quergefaltet; Spindel gerade; Innenlippe mit glänzendem Callus überzogen, mit kräftigen Querfalten, wovon die vorderste am stärksten entwickelt; dahinter meist einige feinere Fältchen. Aussenlippe verdickt. Typus: *V. musica* Lin. (Recent); fossile Formen: *V. musicalis* Lam., *V. mitrata* Desh. (Eocän).

c) ***Fulguraria*** Schum. Spindelförmig, verlängert; Gewinde ziemlich hoch; Spitze in einer dicken Warze endigend, glatt. Umgänge quergefaltet und spiral gestreift, der letzte verlängert, vorn verengt; Spindel vorn scharf; Innenlippe mit 6—10 schiefen Falten, wovon die mittleren am stärksten; Aussenlippe verdickt; Rand mehr oder weniger gekerbt. Typus: *V. fulminata*

Lam. (Recent). Stoliczka zählte zu dieser Gattung eine Anzahl cretacischer Arten, welche sich durch schlanke Gestalt, spiral und quer gerippte Oberfläche, 3—5 Spindelfalten und namentlich durch einen spitzen Apex auszeichnen. Für diese Formen schlägt Gabb (Proceed. Acad. nat. sc. Philad. 1876 p. 289) die Gattung *Volutoderma* (Fig. 396) vor. Beisp.: *V. elongata* d'Orb., *V. Murchisoni* Müll., *V. multistriata* Stol. (Kreide). Bei *Volutomorpha* Gabb (ib.) trägt die Spindel nur eine einzige sehr schiefe Hauptfalte und zuweilen 1—2 schwächere Secundärfalten. *V. cretacea* Conrad.

d) *Scapha* Gray (*Vespertilio* Klein, *Aurinia* Ad., *Aulica* Gray, *Cymbiola* Swainson, *Alcithoë* Ad., *Caricella* Conrad) (Fig. 395). Oval, Gewinde kurz; Apex abgestumpft, spiral; Umgänge glatt oder mit einer Reihe Stacheln oder Knoten verziert. Spindel mit 4—6 Falten, wovon die 2—3 vorderen stärksten sehr schief stehen. *V. gravida* Stol. (Kreide).

Fig. 396. *Voluta (Volutoderma) elongata* d'Orb. Gosaukreide. St. Gilgen, Salzburg.

e) *Volutella* d'Orb. (*Zidona* Ad., *Scaphella* Gray non Sw., *Nobilia* Gray, *Ausoba* Ad., *Ericusa* Ad.). Recent.

f) *Volutilithes* Swainson (Fig. 397). Gewinde zugespitzt, verlängert; Umgänge quergefaltet oder gegittert. Mündung vorn in einen kurzen Canal ausgezogen. Falten auf der Innenlippe schwach entwickelt, zuweilen undeutlich. Typus: *Voluta spinosa* Lam. (Eocän). Zahlreiche fossile Arten aus Kreide, Eocän und Oligocän gehören hierher. *V. fenestrata* Zekeli, *V. acuta* Sow., *V. Casparini* d'Orb. etc. (Kreide); *V. ambigua* Sol., *V. harpa* Lam., *V. bulbula* Lam., *V. lyra* Lam., *V. labrella* Lam. etc. (Eocän); *V. Rathieri* Mer., *V. suturosa* Nyst, *V. cingulata* Nyst (Oligocän).



Fig. 397. *Voluta (Volutilithes) bicorona* Lam. Grobkalk. Courtagnon bei Epernay.

g) *Volutifusus* Conrad 1866 (Amer. Journ. of Conchol. Vol. II p. 66). Spindelförmig; Gewinde ziemlich lang; Apex warzenförmig; Oberfläche glatt oder fein spiral gegestreift; letzter Umgang hinten zuweilen mit Knoten; Spindel mit 2 — 3 starken, schiefen Falten; Mündung länglich in einen etwas gebogenen Canal verlaufend. Oligocän und Neogen. *V. Lamberti* Sow. (Crag); *V. Bolli* Koenen, *V. Tarbelliana* Grat. (Miocän); *V. Siemsseni* Beyr. (Oligocän).



Fig. 398. *Voluta (Athleta) rarispina* Lam. Miocän. Gainfahrn bei Wien.

h) *Athleta* Conrad 1853 (Proceed. Acad. nat. sc. Philad.) non Stol. (Fig. 398). Gewinde kurz, zugespitzt; letzter Umgang gross, hinten mit stacheliger Knotenreihe. Innenlippe weit ausgeschlagen, abgeplattet, mit dickem Callus bedeckt;

Innenrand derselben mit 3 Querfalten, zwischen und über denen einige schwächere Falten stehen. Aussenlippe innerlich verdickt und meist gezähnt. Eocän und Miocän. *V. rarispina* Lam. (Miocän); *V. Tuomeyi* Conr. (Eocän).

i) *Lioderma* Conr. (*Athleta* Stol. non Conr.). Kreide. Typus: *V. leioderma* Conr.

k) *Ficulopsis* Stoliczka. Birnförmig, vorn verschmälert, hinten bauchig angeschwollen; Gewinde sehr kurz; Oberfläche gegittert; Spindel dick, aussen und vorn kantig, innen abgeplattet und mit Falten versehen. Kreide. *Pyrula Pondicherriensis* Forbes.

l) *Gosavia* Stoliczka. Eingerollt, biconisch; Gewinde zugespitzt, verlängert; letzter Umgang gleichmässig abfallend. Mündung schmal verlängert, vorn ausgegossen. Innenlippe mit kräftigen Querfalten. Aussenlippe unter der Naht etwas ausgebuchtet. Kreide, Eocän. *Voluta squamosa* Zekeli, *V. indica* Stol. (Kreide); *V. dentata* Sow., *V. Haimei* d'Arch. (Eocän).

? *Rostellites* Conrad 1855 (Emory's Report Mexic. Boundary Survey p. 158). *R. Texana* Conr. Kreide.

Ausserdem die recenten Gattungen *Callipara* Gray, *Psephea* Crosse, *Scaphella* Swainson (*Amoria* Gray), *Volutoconus* Crosse, *Mamillana* Crosse.

Melo Humphrey (*Cymbium* Montf.). Gross, länglich eiförmig, bauchig; Gewinde kurz; Apex warzenförmig, nicht hinfällig; letzter Umgang hinten mit Stachelkranz; Mündung weit; Spindel mit kräftigen, schiefen Falten, davon die vordere am stärksten. Aussenlippe scharf. Recent. Fossil selten von der Kreide an. *Voluta pyriformis* Forbes. Kreide.

Cymbium (Klein) Ad. (*Yetus* Adanson, *Cymba* Brod.). Wie vorige, aber der warzige Apex leicht abfallend; Umgänge nie gekrönt. Recent.

7. Familie. **Harpidae**. Troschel.

Schale bauchig, Gewinde niedrig, Oberfläche quergerippt oder gestreift. Innenlippe einfach; Mündung weit, vorn ausgegossen.



Fig. 399. *Harpa mutica* Lam. Grobkalk. Grignon.



Fig. 400. *Harpopsis stromboides* Lam. sp. Grobkalk. Damery bei Epernay.

Harpa Lam. (Fig. 399). Sch. bauchig, eiförmig; Gewinde kurz zugespitzt. Oberfläche mit parallelen, gebogenen, scharfen Querrippen verziert. Mündung weit, ohne Canal, schwach ausgegossen. Innenlippe mit dünner, glänzender Schwiele überzogen. Aussenlippe durch die letzte Querrippe verdickt. Deckel fehlt. 12 recente und 4 tertiäre Arten.

Subgenus: *Silia* K. Mayer 1876. Wie vorige, jedoch Rippen schief und geschwungen. Gewinde niedrig, die Nähte nicht vertieft. Eocän. *S. Zitteli* May.

Harpopsis K. Mayer 1876 (Verz. der Versteinerungen von Einsiedeln p. 60) (*Buccinopsis* Bayle) (Fig. 400). Länglich eiförmig, dünn, glatt. Gewinde kurz zugespitzt; Umgänge gewölbt, hinten unter der Naht mit stumpfer Kante; letzter

Umgang sehr gross, länglich. Canal kurz, zurückgedreht, aussen durch eine Kante begrenzt. Mündung schmal, verlängert. Innenlippe mit dünnem, glänzendem Callus überzogen; Aussenlippe etwas verdickt, gerade, am vorderen Ende tief ausgerandet, hinten mit schwacher Bucht. Eocän. Die einzige Art (*Buccinum stromboides* Lam.) ist im Pariser Becken ungemein häufig.

8. Familie. **Olividae.** d'Orb. emend. Troschel.
(*Dactylidae* p. p. Ad.)

Schale länglich eiförmig, solid. Mündung schmal, Aussenrand scharf, glatt. Spindel vorn mit einem nach aussen umgeschlagenen Wulst. (Spindelschwiele.) Deckel fehlt zuweilen.

Hierher vorzüglich recente und tertiäre Formen.

Oliva Brug. (*Dactylus* [Klein] Ad., *Carmione* Gray) (Fig. 401). Sch. dick, polirt; der Naht folgt eine vertiefte Spiralrinne; Spindelschwiele schräg gefaltet. Der untere Theil der Schlusswindung mit einer glatten, scharf begrenzten Kalkschicht (Basalplatte) überzogen. Deckel fehlt. Etwa 200 recente und vielleicht 50 tertiäre Arten. Eine einzige *O. (Olivella) Mathewsiana* Gabb aus der Kreide von Californien. *O. Dufresnei* Bast. (Miocän und Oligocän).

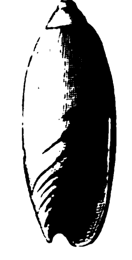


Fig. 401. *Oliva clavula* Lam. Miocän. Dax bei Bordeaux.

Die Gebrüder Adams zerlegen diese Gattung in eine Anzahl meist künstlicher Gruppen: 1. *Olivancillaria* d'Orb. (mit den Subgenera: *Utriculina* Gray, *Lintricula* Ad. [*Scaphula* Swainson]), 2. *Agaronia* Gray (*Hiatula* Swainson), 3. *Dactylus* Klein (mit *Strephona* Browne, *Porphyria* Bolten, *Ispidula* Gray, *Cylindrus* Meuschen), 4. *Olivella* Swainson (mit *Dactylidia* Ad., *Callianax* Ad. (*Olivina* Mörch), *Lampodoma* Swainson). Dieselben haben für den Paläontologen keine praktische Wichtigkeit.

Ancillaria Lam. (*Ancilla* Lam., *Olivula* Conrad, *Anaulax* Roissy, *Amalda* Ad., *Chilotygma* Ad., *Ancillopsis* Conrad) (Fig. 402). Sch. länglich eiförmig bis cylindrisch, polirt; Gewinde kurz; Nähte von einer glänzenden Schmelzschicht bedeckt; Mündung vorn erweitert und ausgegossen. Spindel schwielig, vorn gedreht, Basalplatte vorhanden; Aussenlippe dünn, scharf, zuweilen mit zahnartigem Vorsprung. 35 recente und etwa ebensoviele tertiäre Arten. In der oberen Kreide *A. cretacea* Müll. (Aachen) und *A. elongata* Gabb. Im Eocän *A. buccinoides, glandina, inflata* Lam. etc.



Fig. 402. *Ancillaria glandiformis* Lam. Miocän. Steinabrunn.

Subgenera:

a) *Dipsaccus* (Klein) Ad. Spindelförmig, tief genabelt; Gewinde hoch; Nähte mit Schmelz bedeckt. Innenlippe stark gebogen, Aussenlippe vorn mit Zahn. *D. glabratus* Lin. sp. (Recent); *Oliva vetusta* Forbes (Kreide).

b) ? *Monoptygma* Lea (non Ad.) (*Tortoliva* Conrad). Innenlippe mit einer starken Querfalte. Eocän.

4. Section. **Toxiglossa.** Troschel (Pfeilzüngler).

Zunge ohne Mittelplatten mit zwei Reihen langer, hohler Zwischenplatten (Haken), welche pfeilartig vorgestreckt werden können. Fleischfresser mit langem Sipho.

1. Familie. **Cancellariidae.** Adams.

Schale eiförmig bis thurmförmig, meist gegittert; Gewinde zugespitzt. Spindel mit schiefen Falten. Deckel fehlt.



Fig. 403. *Cancellaria cancellata* Lin. Miocän. Gainfahrn bei Wien.

Cancellaria Lam. (*Buccinella* Perry, *Plicaria* Fabr., *Babylonella*, *Turbinopsis* Conrad) (Fig. 403). Sch. oval oder thurmförmig. Letzter Umgang bauchig. Mündung mit kurzem Canal oder auch nur mit einem tiefen Ausguss. Spindel mit schiefen Falten. Aussenlippe innerlich gefurcht. 115 recente Arten; fossil im Tertiär; einige seltene Arten schon in der oberen Kreide.

Von H. und A. Adams wird die Gattung *Cancellaria* in die Subgenera: *Trigonostoma* Blv., *Aphera* Ad., *Euclia* Ad., *Merica* Ad., *Narona* Ad. und *Massyla* Ad. zerlegt.

Admete Kroeyer. Recent.

2. Familie. **Terebridae.** Ad.

Schale lang, gestreckt, thurmförmig, zugespitzt; Umgänge sehr zahlreich, der letzte klein; Mündung oval oder vierkantig, Canal kurz, zuweilen nur ein Ausguss vorhanden; Aussenlippe dünn, scharf. Deckel hornig.

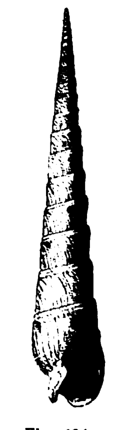


Fig. 404. *Terebra acuminata* Borson. Miocän. Baden bei Wien.

Terebra Lam. (*Subula* Schum., *Acus* Humphrey, *Terebraria* Raf., *Terebrum* Montf.). Diese charakteristische Gattung wird von den Gebrüdern Adams in *Acus* Humphreys und *Terebra* Adanson (mit *Myurella* Hinds) zerlegt. Bei der letzteren Gattung verläuft parallel der Sutur eine vertiefte Linie, die eine schmale Nahtbinde verursacht; überdies ist das Spindelende gedreht und ein kurzer Canal vorhanden. Die Gattung *Acus* häufig ohne Nahtbinde, mit geradem Spindelende wird wieder in die Subgenera *Abretia*, *Hastula* und *Euryta* Ad. zerspalten. Im Jahre 1859 kannte man 221 lebende Arten, die fast ganz auf die Tropenmeere beschränkt sind. Fossile Formen finden sich nicht selten im Miocän und Pliocän; sie werden spärlich im Eocän (*T. plicatula* Lam.). Vielleicht gehört *Fusus cingulatus* Sow. aus der Gosaukreide hierher.

3. Familie. **Pleurotomidae.** Stol.

Schale spindelförmig mit ziemlich hohem Gewinde; Mündung länglich; Aussenlippe hinten in der Nähe der Naht mit einem Einschnitt oder einer Einbuchtung. Deckel hornig, zuweilen fehlend.

Die Thiere stehen den Terebriden am nächsten, während die Schalen durch Zwischenformen (*Conorbis, Cryptoconus*) mit den Coniden verbunden sind. Die Augen liegen am Grunde der Fühler, der Rüssel ist mässig, der Sipho lang.

Die Pleurotomiden bilden eine der formenreichsten Familien unter den Gastropoden, welche in der Tertiärzeit den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichte. Es werden mehr als 650 recente und über 900 fossile Arten aufgezählt; letztere sind vorzüglich im Neogen verbreitet; doch enthält das Pariser Tertiärbecken (Eocän und Oligocän) nach Deshayes bereits 108, das englische nach Edwards sogar 118 Species. Aus der mittleren und oberen Kreide sind kaum 20 sicher bestimmte Pleurotomiden bekannt.

Wenngleich sowohl die Thiere als auch die Schalen sämmtlicher Pleurotomiden eine grosse Uebereinstimmung unter einander aufweisen, wurden sie doch von Schumacher, Gray, Adams u. A. in zahlreiche Genera und sogar in Unterfamilien abgetheilt. Für Adams bilden die Arten, deren spitz eifömiger Deckel einen apicalen Nucleus besitzt, die Unterfamilie der *Pleurotominae*, während die *Clavatulinae* einen Deckel mit seitlichem Nucleus aufweisen; bei den *Defranciinae* (*Clathurellinae*) fehlt der Deckel gänzlich. Für den Paläontologen haben, da die Deckel nicht erhaltungsfähig sind, nur die Schalendifferenzen praktischen Werth zur Unterscheidung der verschiedenen Formengruppen. Nachstehende Aufzählung stützt sich vorzüglich auf die wichtigen Arbeiten Bellardi's (Molluschi dei terr. terz. del Piemonte et della Liguria parte II 1877), worin jedoch sämmtliche hier als Subgenera verzeichnete Sectionen als selbständige Genera betrachtet werden. Deshayes erkennt nur die Gattungen *Pleurotoma, Clavatula* und *Borsonia* an. Die systematische Stellung von *Cithara* Schumacher ist noch unsicher.

Pleurotoma Lam.

1. Gruppe. Deckel spitz eiförmig. Nucleus an der Spitze.

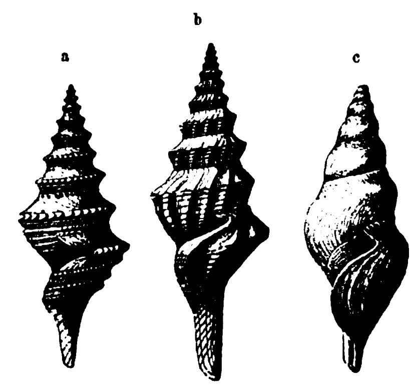


Fig. 405.
a *Pleurotoma notata* Brocchi var. (= *Pl. monilis* Hörnes). Miocän. Baden bei Wien.
b *Pleurotoma (Surcula) Lamarcki* Bell. Miocän. Baden bei Wien.
c *Pleurotoma (Surcula) Belgica* Nyst. Oligocän. Weinheim bei Alzey.

a) *Pleurotoma* s. str. (*Turris* [Humphrey] Adams, ?*Eucheilodon* ~~Conrad~~) (Fig. 405[a]). Spindelförmig, lang; letzter Umgang die Hälfte der ganzen Länge betragend. Canal verlängert, meist gerade; Innenlippe glatt. Der Schlitz der Aussenlippe etwas entfernt von der Naht und in einem Kiel oder hervorragenden Wulst gelegen. Von der Kreide an. *P. rotata* Brocchi, *P. spiralis* Serres, *P. coronata* Münst., *P. turricula* Brocchi (Neogen), *P. Selysii* Nyst, *P. Konincki* Nyst (Oligocän), *P. attenuata* Desh. (Eocän). (*Rouaultia* Bellardi unterscheidet sich nur durch eine schwache Falte auf der Spindel. *P. subterebralis* Brocchi.)

b) *Surcula* Ad. (*Moniliopsis* Conrad, *Surculites* Conrad) (Fig. 405[b,c]). Wie

vorige, jedoch der breite Einschnitt der Aussenlippe der Naht genähert und in einer Depression gelegen. Beisp.: *P. dimidiata* Brocchi, *P. Coquandi* Bell., *P. Steinworthi* Semp. (Neogen); *P. Belgica* Nyst, *P. regularis* de Kon. (Oligocän); *P. transversaria* Desh. (Eocän).

c) *Genota* Adams (Fig. 406ᵃ). Sch. Mitra ähnlich; letzter Umgang lang, regelmässig abfallend; Mündung eng und lang; Canal kurz; Oberfläche fein gegittert. Sinus der Aussenlippe eng und nicht sonderlich tief. *P. mitriformis* Wood (Recent); *P. ramosa* Bast. (Miocän); *P. pseudocolon* Gieb. (Oligocän); *P. pyrulata* Desh. (Eocän).

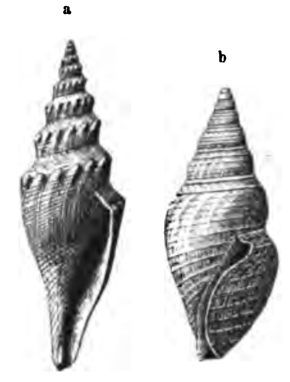


Fig. 406.
a *Pleurotoma (Genota) ramosa* Bast. Miocän. Grund bei Wien.
b *Pleurotoma (Cryptoconus) filosa* Lam. Grobkalk. Grignon.

d) *Cryptoconus* v. Koenen 1840 (*Diploconus* Sandb. p. p.) (Fig. 406ᵇ). Sch. biconisch, indem der letzte Umgang in gleicher Weise nach unten abfällt, wie das Gewinde thurmartig ansteigt. Mündung eng mit parallelen Rändern. Aussenlippe dünn, gebogen, hinten mit breitem und tiefem Sinus. Die Spindel zeigt in der Regel am hinteren Ende der Mündung eine seichte Furche, welche der Naht folgt und durch theilweise Resorption der Schale entstanden ist. Vorzüglich im Eocän. *P. filosa* Lam., *subdecussata* Desh., *lineolata*, *clavicularis*, *glabrata* Lam., *Cryptoconus Dunkeri* Koenen (Oligocän); *C. Degensis* Mayer (Miocän).

e) *Drillia* Gray (*Crassispira* Swainson, *Clavus* Montf., *Cochlespira* Conrad) (Fig. 407). Spindelförmig oder thurmförmig; letzter Umgang kürzer als die halbe Länge der Schale; Aussenlippe vorn buchtförmig ausgerandet; der Sinus ist wenig tief und liegt in einer schwachen Depression nahe der oberen Naht; Canal kurz, wenig ausgezogen; häufig im hinteren Eck der Innenlippe eine leistenförmige Verdickung. Beisp.: *P. obeliscus* Desm., *P. Bellardii* Desm., *P. pustulata* Brocchi, *P. spinescens* Partsch, *P. sigmoidea* Bronn (Neogen); *P. conifera* Edw. (Oligocän); *P. obtusangula* Brocchi (Neogen und Oligocän); ferner zahlreiche Arten im Eocän, wie *P. uniserialis* Desh., *P. curvicosta* Lam., *P. propinqua* Desh., *P. furcata* Lam. etc.



Fig. 407. *Pleurotoma (Drillia) incrassata* Duj. Miocän. Steinabrunn bei Wien. (1/1)

f) *Bela* Gray. Klein, gethürmt; Mündung nach unten erweitert; Canal kurz, nicht gestielt. Recent, Tertiär. *P. septangularis* Mont. sp., *P. secalina* Phil. (Pliocän); *P. Poppelacki* Hörnes (Miocän).

g) *Lachesis* Risso (*Nesaea*, *Anna* Risso). Klein, gethürmt; die zwei ersten Umgänge zitzenförmig, die übrigen convex; der letzte nicht sehr gross. Oberfläche gegittert; Canal sehr kurz, gerade; Aussenlippe ohne Sinus, verdickt, innen gekerbt. Recent und Neogen. Selten. *L. minima* Mont.

Zu dieser Gruppe auch die recenten Subgenera: *Brachytoma* Swainson, *Conopleura* Hinds, *Zafra* und *Mitromorpha* Adams.

2. Gruppe. Deckel mit Nucleus in der Mitte des vorderen Randes.

h) *Clavatula* Lam. (*Perrona* Schum., *Tomella* Swainson, ? *Pusionella* Gray) (Fig. 408). Sch. dick, thurmförmig; in der Mitte etwas ausgehöhlt; Canal meist kurz; Einschnitt der Aussenlippe breit, dreieckig, wenig tief, in einer canalartigen Rinne gelegen, darüber ein verdickter, zuweilen dorniger oder kantiger Saum unter der Naht. *P. interrupta* Brocchi, *P. asperulata* Lam., *P. granulato-cincta* Mstr., *P. Jouanetti* Desm., *P. submarginata* Lam. (Neogen). Eine beträchtliche Anzahl eocäner Arten, wie *P. colon* Sow. etc. dürften zu *Clavatula* gehören.



Fig. 408. *Pleurotoma (Clavatula) asperulata* Lam. Miocän. Grund bei Wien.

i) ? *Mesochilostoma* Seeley 1861 (Ann. Mag. nat. hist. 3th ser. Vol. VII p. 284). Kreide.

k) *Clinura* Bellardi. Oval-spindelförmig bis thurmförmig. Sinus der flügelförmig ausgebreiteten Aussenlippe sehr tief, gebogen. Spindel gedreht, Canal verlängert, seitwärts gebogen. *P. Calliope* Brocchi (Neogen).

l) *Pseudotoma* Bellardi. Oval-spindelförmig; Sinus der gebogenen Aussenlipppe seicht; Spindel fast gerade; Canal sehr kurz. *P. Genei* Bell., *P. bracteata* Brocchi, *P. intorta* Brocchi (Neogen), *P. scabra* Phil. (Oligocän).[1])

3. Gruppe. Deckel unbekannt. Spindel mit 1—2 Falten.

m) *Rouaultia* Bellardi. Spindelförmig, wie *Pleurotoma*, jedoch Spindel in der Mitte mit einer Falte. *P. subterebralis* Bell. (Neogen).

n) *Borsonia* Bellardi (*Cordieria* Rouault, *Scobinella* Conrad, *Nicolia* Gregorio) (Fig. 409). Spindelförmig; Umgänge in der Mitte angeschwollen; Rinne der Aussenlippe wenig tief, in einer Depression gelegen. Canal lang gerade. Spindel mit 1—2 Falten. Im Ganzen etwa 30 Arten. *Pl. uniplicata* Nyst (Neogen); *B. Delucii* Nyst (Oligocän); am häufigsten im Eocän: *B. Bellardii, nodularis, brevicula, marginata* Desh. etc.



Fig. 409. *Pleurotoma (Borsonia) Delucii* Nyst. Unt. Oligocän. Lattdorf bei Bernburg.



Fig. 410. *Pleurotoma (Dolichotoma) cataphracta* Brocchi. Miocän. Baden bei Wien.

o) *Dolichotoma* Bellardi (Fig. 410). Oval-spindelförmig; letzter Umgang regelmässig abfallend, Canal nicht verlängert; Sinus der vorn ausgebreiteten Aussenlippe breit und sehr tief; Spindel kurz, vorn mit einer schwachen, schiefen Falte. *P. cataphracta* Brocchi (Neogen); *Pl. turbida* Sol. (Oligocän).

---

[1]) Die tertiären Genera: *Moniliopsis, Cochlespira Exilia, Scobinella* Conrad und *Eucheilodon* Gabb sind in der Bellardi'schen Eintheilung nicht berücksichtigt worden.

p) *Oligotoma* Bellardi. Thurmförmig, Canal kurz; Sinus flach, bogenförmig, weit von der Naht entfernt in einer Einsenkung gelegen. Spindel gedreht mit einer faltenartigen Verdickung. *Pl. Basteroti* Desm., *Pl. pannus* Bast (Miocän).

q) *Aphanitoma* Bellardi. Typus: *Turbinella labellum* Bon. (Pliocän).

4. Gruppe. Deckel fehlt.

r) *Clathurella* Carp. (*Defrancia* Millet non Bronn, *Glyphostoma* Gabb) (Fig. 411ᵃ). Sch. spindelförmig, zuweilen aufgebläht; Oberfläche gerippt oder gegittert. Aussenlippe wulstig, der hintere Einschnitt tief, eng, unmittelbar unter der Naht. *P. Luisae* Semp., *C. Sassii* Bell., *scalaria* Jan. (Neogen); *P. pagoda* Millet (Eocän).

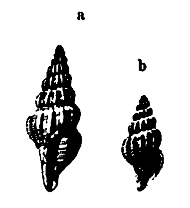


Fig. 411.
a *Pleurotoma (Clathurella) strombillus* Duj. Miocän. Kienberg bei Wien.
b *Pleurotoma (Homotoma) reticulata* Brocchi. Pliocän Sassuolo bei Modena.

s) *Homotoma* Bell. (Fig. 411ᵇ). Sch. dick, gethürmt, klein; letzter Umgang meist kürzer als das Gewinde, Canal nicht verlängert. Aussenlippe dünn, nicht wulstig, gebogen. Rinne tief, unter der Naht gelegen. *P. Philberti* Mich., *P. Leufroyi* Mich., *P. histrix* Jan., *P. reticulata* Ren., *H. elegans* Don. (Recent und Neogen).

t) *Daphnella* Hinds. Sch. dünn, oval-spindelförmig; letzter Umgang meist länger als das Gewinde; Canal sehr kurz. Oberfläche gegittert; Aussenlippe einfach. Einschnitt deutlich. Recent und Neogen. *D. Romanii* Libass (Pliocän).

v) *Mangelia* Leach (Fig. 412). Spindelförmig, etwas aufgebläht, klein; Oberfläche mit dicken Querrippen oder Querwülsten. Die breite Rinne liegt dicht unter der Naht und ist in die wulstig verdickte Aussenlippe eingesenkt. *P. Vauquelinii* Payr., *P. clathrata* Serres (Neogen).



Fig. 412. *Pleurotoma (Mangelia) angusta* Jan. Pliocän. Occiano bei Pisa.

w) *Raphitoma* Bellardi (*Bellaspira* Conrad) (Fig. 413). Spindelförmig, längsgerippt; Canal bald kurz, bald länger; Aussenlippe einfach, unter der Naht ausgebuchtet, jedoch ohne eigentliche Rinne. *P. plicatella* Jan., *P. harpula* Brocchi (Neogen); *P. Roemeri* Koenen (Oligocän).

x) *Atoma* Bellardi. Wie vorige, jedoch Aussenlippe verdickt; Einschnitt fehlt. *P. hypothetica* Bell. (Miocän).



Fig. 413. *Pleurotoma (Raphitoma) vulpecula* Brocchi. Pliocän. Sassuolo bei Modena.

Ausserdem noch *Taranis* Jeffreys.

Cithara Schumacher (*Cytharopsis* Pease). Sch. spindelförmig, polirt; Gewinde kurz, Oberfläche mit kräftigen Querrippen verziert; Canal kurz, gerade; Mündung linear; Aussenlippe innen gezähnelt, hinten mit ganz schwachem Ausschnitt unter der Naht; Innenlippe fein gestreift. Recent, ? Tertiär und 1 Art in der Kreide. *C. cretacea* Stol.

4. Familie. Conidae. Adams. Kegelschnecken.

Schale eingerollt, verkehrt kegelförmig, zuweilen fast cylindrisch; Gewinde kurz, conisch; Mündung lang, schmal, ohne Zähne oder Falten, vorn mit Ausguss; Aussenlippe scharf, einfach, hinten zuweilen mit Ausschnitt. Deckel hornig, schmal.

Conus Lin. (Fig. 414, 415). Die Kegelschnecken leben meist in ansehnlicher Tiefe und zwar vorzugsweise in Ostindien. Sie sind furchtsam und bewegen sich wenig. Man kennt 526 recente und etwa 160 fossile Arten; letztere sind hauptsächlich in den jüngeren Tertiärbildungen verbreitet; die ältesten Formen erscheinen in der mittleren Kreide.

Bemerkenswerther Weise resorbiren die Kegelschnecken die innere Schalenschicht und namentlich die inneren Scheidewände vom vorletzten Umgang an so beträchtlich, dass dieselben ungemein dünn werden. Nach diesem Merkmal entfernte d'Orbigny die vermeintlichen Conusarten aus dem Lias der Normandie aus unserer Gattung und stellte sie zu *Actaeonina*.

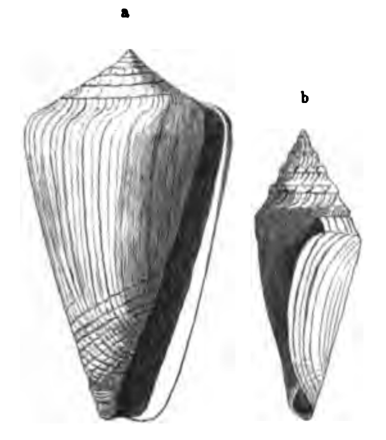


Fig. 414.
a *Conus ponderosus* Brocchi. Miocän. Lapugy, Siebenbürgen.
b *Conus Parisiensis* Desh. Eocän. Grignon bei Paris.

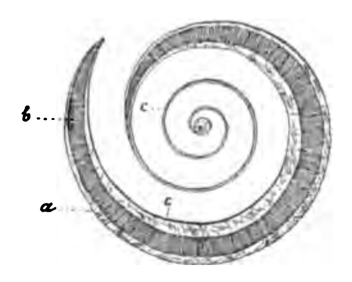


Fig. 415.
Schale von *Conus* quer durchgeschnitten, um die theilweise Resorption der inneren Umgänge zu zeigen. a Aeussere, b mittlere, c innere Nebenschicht.

Obwohl die Kegelschnecken eine der best charakterisirten Gastropodengattung bilden, wurden sie dennoch von den modernen Conchyliologen in eine Anzahl von Genera und Subgenera zerlegt, die jedoch sogar Chenu nur als Formengruppen ohne systematische Bedeutung erklärt. Bei Adams findet man unsere Familie in die Gattungen *Conus*, *Tuliparia* Swainson, (*Nubecula* Klein), *Dendroconus* Swainson, *Leptoconus* Swainson, *Cylinder* Montf., (*Textilia* Swainson), und *Hermes* Montf. (*Theliconus* Sw.) zerlegt, von denen die Gattung *Conus* wieder die Subgenera: *Stephanoconus* Mörch, *Puncticulus* (*Coronaxis* und *Cylindrella* Swainson); die Gattung *Leptoconus* die Subgenera: *Rhizoconus* und *Chelyconus* Swainson (*Pianoconus* und *Phasmoconus* Mörch) und *Dendroconus* das Subgenus *Lithoconus* Mörch enthalten.

Conorbis Swainson (emend. Koenen Palaeontogr. Vol. XVI p. 159). Sch. biconisch; das Gewinde zugespitzt, kegelförmig, fast so hoch als der letzte Umgang; Mündung schmal, linear, vorn mit Ausguss. Aussenlippe gebogen, etwas unterhalb der Naht mit einem Einschnitt. Die inneren Scheidewände sind theilweise resorbirt. Nur fossil im Eocän und Oligocän. *C. dormitor* Sol. (Eocän) *C. procerus* Beyr., *C. Deshayesi* Koenen (Oligocän).

II. Ordnung. **Heteropoda.** Lam.

(*Nucleobranchiata* Blainv.)

Nackte oder beschalte Meerschnecken mit hochentwickeltem Kopf und Sinnesorganen; Herz wie bei den Prosobranchiern; Geschlechter getrennt. Fuss theilweise in eine senkrechte, seitlich zusammengedrückte Flosse umgestaltet.

Zu dieser Ordnung gehören nur pelagische Thiere, welche sich gewöhnlich Abends an der Oberfläche des Wassers in grossen Schwärmen zeigen und mittels ihres verticalen Fusssegels und des verlängerten flossenartigen Hinterleibes sehr rasch schwimmen; dabei ist der Rücken nach unten, die Flosse nach oben gerichtet. Es sind ungemein zarte, häufig durchscheinende Organismen, deren Athmungsorgane in sehr verschiedener Weise ausgebildet sein können. Bei den Atlantiden z. B. liegen sie als blattartige Falten an der Mantelhöhle, bei anderen (*Carinaria*, *Pterotrachea*) ragen sie aus der Haut hervor. Die Zunge ist mit wohl entwickelten Radulae bewaffnet.

Bei sämmtlichen beschalten Heteropoden der Jetztzeit zeichnet sich das Gehäuse durch überaus dünne und zerbrechliche Beschaffenheit und im Verhältniss zur Leibesgrösse durch geringe Dimensionen aus.

Die Heteropoden finden sich vorzugsweise in den wärmeren Meeren und ernähren sich alle vom Raub. Man kennt bis jetzt erst 6 lebende Gattungen mit ca. 50 Arten; zwei Genera sind auch fossil in jungtertiären Ablagerungen nachgewiesen [1]): davon besitzt *Carinaria* Lam. (Fig. 416) eine dünne, glasartige, durchscheinende, fast mützenförmige Schale, deren Vorderseite mit einem von der Mündung zu der spiral eingerollten Spitze verlaufenden Kiel versehen ist. (*C. Hugardii* Bell. aus dem Miocän von Turin).



Fig. 416.
Carinaria cymbium Desh. (1/2 nat. Gr.) S Schale, br Kiemen, p Rüssel, f Flossenartiger Fuss, o Augen, t Fühler, n Schlundganglion, i Darm, x Penis, c schwanzförmiges Hinterende. (Copie.)

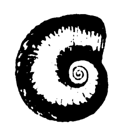



Fig. 417.
Atlanta Peronii Lesueur. Recent. Atlantischer Ocean.

Bei *Atlanta* Lesson (Fig. 417) ist die zarte, kleine Schale in einer Ebene spiral eingerollt; der letzte Umgang hat einen hohen Mediankiel, der an der Mündung mit einem Schlitz versehen ist. Nach Gabb gibt es eine tertiäre Art in San Domingo. (*A. cordiformis* Gabb).

Zu den Heteropoden rechnen manche Autoren auch die ausgestorbenen Bellerophontiden (p. 183), ferner *Maclurea*, *Ophileta* und *Phanerotinus*

---

[1]) Seguenza, G. Pteropodi e Eteropodi dei terreni terz. di Messina. Mem. Soc. ital. di sc. nat. 1867 Vol. II.

(p. 207), allein diese Formen unterscheiden sich durch sehr massive, ursprünglich zum Theil bunt gefärbte Schalen von den zarten Heteropodengehäusen der Jetztzeit, unter denen allerdings die Gattung *Atlanta* eine äusserliche Aehnlichkeit mit *Cyrtolites*, *Bellerophon* und *Porcellia* aufweist.

III. Ordnung. **Opisthobranchia.** Milne Edwards.

Nackte oder beschalte, hermaphroditische Kiemenschnecken, deren Kiemen frei auf dem Rücken oder auf den Seiten hinter dem Herzen liegen.

Die Opisthobranchier unterscheiden sich von den übrigen Gastropoden vorzüglich durch die Lage ihrer Respirationsorgane, welche das venöse Blut von hinten her in den Vorhof der Herzkammer senden. Sie sind überdies Zwitter, während bei den Prosobranchiern die Geschlechter durchwegs getrennt bleiben. Selten erscheinen die Kiemen symmetrisch ausgebildet; meist sitzen sie auf der rechten Seite oder auf dem Rücken in Gestalt mehr oder weniger zertheilter und verästelter Blätter. Der Mantel bedeckt die Kiemen bald vollständig, bald theilweise und sondert in seinem Innern häufig eine kleine Schale ab. Letztere entwickelt sich zuweilen so stark, dass sich das Thier vollständig darin zurückziehen kann. Sonderbarer Weise findet man Schalen von der verschiedensten Grösse und Ausbildung bei sehr nahe verwandten Formen. Die Zungenbewaffnung der Opisthobranchier steht jener der Lungenschnecken am nächsten.

Sämmtliche hierher gehörigen Schnecken bewohnen das Meer. Sie sind meist zart und halten sich mit Vorliebe an geschützten Orten in der Nähe der Küste namentlich auf sandigem und schlammigem Boden auf, wo sie Nachts oder in der Dämmerung langsam herumkriechen, um ihre meist animalische Nahrung zu suchen. Einzelne Formen finden sich auch in stagnirenden brackischen Gewässern. Von den nackten Opisthobranchiern sind nur die an den europäischen und amerikanischen Küsten genauer bekannt.

Man zählt im Ganzen etwa 1200 Formen, worunter ungefähr 350 fossile. Letztere beginnen in geringer Zahl schom in paläolithischen Zeitalter (Carbon); in Jura und Kreide erreichen einige erloschene Gattungen (*Actaeonina*, *Actaeonella*, *Cylindrites*) eine ansehnliche Verbreitung, am häufigsten jedoch werden die Opisthobranchier im Tertiär.

Es werden zwei Unterordnungen: *Tectibranchia* und *Dermatobranchia* unterschieden. Nur von den ersteren sind fossile Formen zu erwarten, da die *Dermatobranchia* (*Gymnabranchia* Schweigg.) unbeschalt sind; die einfachen oder büschelförmigen Kiemen derselben befinden sich auf dem Rücken und sind nie vom Mantel bedeckt; ihre Embryonen und Larven tragen übrigens eine sehr zarte Schale.

Unterordnung. **Tectibranchia.** Cuv.

(*Pleurobranchia* Bronn.)

Nackte oder beschalte Seeschnecken, deren Kiemen an der rechten Seite (selten an beiden Seiten) unter dem Mantelrand oder in einer Kiemenhöhle liegen. Die Schale ist bei den Aplysiiden hornig.

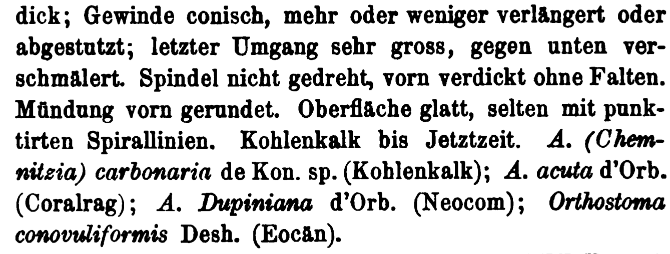
1. Familie. **Actaeonidae.** d'Orb.

(*Tornatellidae* Flem.)

Schale eiförmig; Mündung lang, schmal, vorn abgerundet, zuweilen mit breiter Ausbiegung oder Ausguss; Aussenlippe scharfrandig oder verdickt; Spindellippe vorn meist mit Falten. Deckel hornig.

Die lebenden Vertreter dieser Familie sind wenig zahlreich, meist klein und dünnschalig; unter den fossilen erreichen einzelne Arten beträchtliche Dimensionen und zeichnen sich überdies durch ansehnliche Stärke der Schale aus. Die Hauptverbreitung der Actaeoniden fällt in die Jura- und Kreidezeit.

Actaeonina d'Orb. (*Orthostoma* Desh. non Ehrbg. und Audouin, ? *Auriculina* Gray, *Trochactaeonina* Meek) (Fig. 418, 419). Sch. oval oder thurmförmig, mässig



dick; Gewinde conisch, mehr oder weniger verlängert oder abgestutzt; letzter Umgang sehr gross, gegen unten verschmälert. Spindel nicht gedreht, vorn verdickt ohne Falten. Mündung vorn gerundet. Oberfläche glatt, selten mit punktirten Spirallinien. Kohlenkalk bis Jetztzeit. *A. (Chemnitzia) carbonaria* de Kon. sp. (Kohlenkalk); *A. acuta* d'Orb. (Coralrag); *A. Dupiniana* d'Orb. (Neocom); *Orthostoma conovuliformis* Desh. (Eocän).



Fig. 418. *Actaeonina Dormoisiana* d'Orb. Coralrag. Valfin, Ain.

Meek (Amer. Journ. of Sciences 1863 Vol. XXXV p. 91) errichtet für Formen mit abgestutztem Gewinde (*Conus concavus* Desl. Lias) eine besondere Gattung *Euconactaeon* und für *Conus cadomensis* Desl. mit hohem, conischem Gewinde die Gattung *Conactaeon*. Das Subgenus *Cylindrobullina* v. Ammon 1878 (Abh. des geol.-mineral. Ver. Regensb.) enthält kleine Formen mit hohem, treppenförmig ansteigendem Gewinde. Die Spindel ist vorn etwas gedreht und bildet eine schwache Falte. Trias, Rhät., Lias. *Cylindrites elongatus* (Rhät.); *Actaeonina fragilis* Dunk. (Lias). *Cylindrobullina* bildet den Uebergang zu

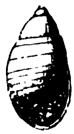


Fig. 419. *Actaeonina myosotis* Buv. Coralrag. St. Mihiel, Meuse. (Nach Buvignier.) (?)



Fig. 420. *Bullina exerta* Desh. Oligocän. Jeurres bei Étampes. (Nach Deshayes.)

Bullina Fér. (*Tornatina* Ad.) (Fig. 420). Sch. cylindrisch-eiförmig mit mässig hohem Gewinde und canalartig vertieften Nähten. Mündung schmal,

verlängert, vorn etwas erweitert. Spindel gedreht mit einer undeutlichen ziemlich weit heraufgerückten Falte. Jura (*Tornatina Oppeliana* Loriol); Kreide (*Bulla alternata* d'Orb.); Tertiär und Oligocän (*B. nitens* Sandb.); Recent (*Bulla voluta* Quoy).

Cylindrites Lycett (*Goniocylindrites* Meek) (Fig. 421). Sch. cylindrisch oder oval, glatt; Gewinde mässig hoch oder eingesunken. Mündung eng, verlängert, vorn gerundet. Spindel gedreht, vorn mit einer deutlichen Falte. Trias, Jura, untere Kreide. *C. acutus, cuspidatus* Morr. Lyc. (Grossoolith).



Fig. 421. *Cylindrites acutus* Sow. sp. Grossoolith. Minchinhampton, England.

Etallonia Desh. (Fig. 422a). Sch. klein, oval, beiderseits verschmälert, fast spindelförmig; Gewinde kurz, kegelförmig, stumpf. Mündung länglich schmal, vorn abgestutzt, mit schwachem Ausguss; Spindel dick, etwa in der Mitte gedreht und dadurch anscheinend eine Falte bildend. Oberfläche mit schwachen Querrippen. Im Eocän 2 Arten. *E. (Auricula) citharella* Desh. Hierher wohl auch *Actaeonina scabra* Zitt. und Goub. und *Orthostoma Virdunensis* Buv. aus dem Coralrag.





Fig. 422. a *Etallonia scabra* Zitt. und Goub. Coralrag. Glos, Normandie. b *Bullinula striato-sulcata* Zitt. und Goub. Coralrag. Glos, Calvados

Bullinula Beck (*Bullina* Ad. non Fér., ? *Kleinella* Ad.) (Fig. 422b). Sch. oval, bauchig; Gewinde kurz. Oberfläche spiral gestreift. Mündung vorn mit Ausguss. Spindel gedreht, schief abgestutzt. Recent (*B. lineata* Wood) und fossil vom oberen Jura an. *Actaeonina pulchella* d'Orb. (Coralrag); *A. Icaunensis* Pictet et Camp. (Kreide).

? *Actaeonidea* Gabb 1863 (Trans. Am. Philos. Soc. Vol. XV p. 245). Sch. länglich-oval; Mündung eng; Aussenlippe einfach; Innenlippe schwach, schwielig, in der Mitte mit einer breiten Querfalte, Spindel vorn abgestutzt. Oberfläche mit Spiralrippen. *A. oryza* Gabb. Miocän.

Fortisia Bayan 1870 (Études. Mollusques tertiaires p. 10). Eocän. 2 Arten.

Actaeon Montf. (*Tornatella* Lam., *Kanilla* Silvestrop, *Myosota* Gray) (Fig. 423). Sch. oval, cylindrisch, eingerollt, meist spiral gestreift oder punktirt, ohne Epidermis. Mündung länglich-oval, vorn gerundet; Aussenlippe scharf, Spindel vorn mit einer (zuweilen auch 2 oder 3) Falten. Zahlreiche fossile und ca. 50 recente Arten; die ersteren beginnen in der Trias, werden jedoch erst im Tertiär häufig. Das Pariser Becken enthält 18 Arten.

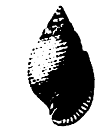


Fig. 423. *Actaeon simulatus* Sow. sp. Oligocän. Lattdorf bei Bernburg

Das Subgenus *Solidula* Fisch. (*Buccinulus* Plancus, ? *Tornatellaea* Conrad) ist dickschalig und besitzt 2 Spindelfalten; *Myonia* Ad. ist dünnschalig, spiral gestreift: die hintere Falte etwas aufwärts gerückt; *Leucotina* Ad. zeichnet sich lediglich durch bauchige Gestalt aus; *Triptycha* Müller aus der Aachener Kreide hat drei Spindelfalten.

Actaeonella d'Orb (*Trochactaeon*, *Spiractaeon* Meek) (Fig. 424, 425). Sch. eiförmig, dick, bauchig, glatt. Gewinde kurz; letzter Umgang sehr gross. Mündung eng, länglich, vorn gerundet und etwas erweitert, hinten verengt. Spindel vorn schwielig verdickt mit drei kräftigen, durchlaufenden Falten. Diese Gattung ist für die mittleren und oberen Kreideablagerungen überaus charakteristisch. Die Actaeonellen finden sich meist gesellig und erfüllen z. B. an der Traunwand im Russbachthal, bei Abtenau, bei St. Gilgen, am Untersberg, bei Grünbach in der neuen Welt ganze Schichten mit ihren dicken Schalen; auch im südlichen Frankreich (in der Provence und den Pyrenäen) begleiten sie wie in den Ostalpen



Fig. 424.
Actaeonella gigantea Sow. Turonkreide. Grünbach, Niederösterreich.



Fig. 425.
Actaeonella voluta Goldf. Turon. Gams, Steyermark.

häufig die Schichten mit *Hippurites cornu vaccinum*. Wahrscheinlich lebten die Actaeonellen in seichtem brackischem Wasser. Die schwachen Kohlenflötze der sog. Gosauschichten ruhen fast überall auf Actaeonellenkalken. Im nördlichen Europa finden sich unsere Schnecken besonders in Schlesien und Böhmen; man kennt sie auch aus Ostindien, Kleinasien und Nordamerika. *A. conica* Mstr., *A. gigantea* Goldf., *A. Renauxiana* d'Orb., *A. voluta* Goldf. sind wichtige Leitfossilien für die alpine Turonstufe.

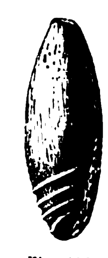


Fig. 426.
Actaeonella (Volvulina) laevis Sow. Turonkreide. Gosau.

Subgenus: *Volvulina* Stoliczka 1865 (Revision der Gosau-Gastropoden) (*Actaeonella* Meek s. str.) (Fig. 426). Wie vorige, jedoch Gewinde eingesunken und vom letzten Umgang umschlossen. Kreide. *Actaeonella crassa* d'Orb., *A. laevis* Sow. Meek will den Namen *Actaeonella* auf diese Formengruppe beschränken.

Cinulia Gray (*Avellana* d'Orb., *Ringinella* d'Orb., *Euptycha*, *Oligoptycha*, *Eriptycha* Meek) (Fig. 427). Sch. kugelig, bauchig, Oberfläche spiral gefurcht oder mit punktirten Spirallinien. Gewinde kurz. Mündung halbmondförmig, schmal, vorn gerundet. Aussenlippe umgeschlagen, stark verdickt, innerlich meist

gezähnelt. Spindel verdickt, vorn mit einer starken Falte, dahinter auf der meist ausgeschlagenen und verdickten Innenlippe noch 1—3 weitere Falten, wovon die oberste am schwächsten. Sämmtliche Arten gehören der Kreide an.

Meek (Geol. Rep. of the geol. Surv. of Territories Vol. IX) will den Namen *Cinulia* Gray auf die Formen beschränken, bei denen die Aussenlippe innen glatt und die Innenlippe vorn mit einer sehr schiefen, wenig vorragenden Falte versehen ist. (*A. globulosa* Desh., Neocom); bei *Avellana* d'Orb. emend. Meek stehen über der zuweilen gespaltenen Spindelfalte noch 2—3 Falten auf der Innenlippe; bei *Ringinella* d'Orb. ist die Spindelfalte gleichfalls öfters gespalten, und nur eine Falte auf der Innenlippe vorhanden; unter *Eriptycha* (antea *Euptycha*) versteht Meek Arten, bei denen die Falten der Innenlippe durch eine breite, vorspringende, zuweilen gezahnte Schwiele ersetzt sind; bei *Oligoptycha* Meek ist eine einzige sehr starke Querfalte am vorderen Ende der Spindel vorhanden.

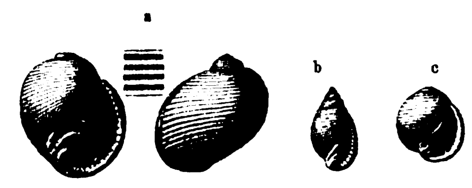


Fig. 427.
a *Cinulia (Avellana) incrassata* Mant. sp. Gault. Perte du Rhone.
b *Cinulia (Ringinella) lacryma* Mich. Gault. Folkestone.
c *Cinulia (Euptycha) decurtata* Zekeli. Turonkreide. Gosau

? *Stomatodon* Seeley (Ann. Mag. nat.-hist. 1861 Vol. VII p. 293). Grünsand. *St. politus* Seeley.

Ringicula Desh[1]) (*Pedipes* p. p. Duj., *Auriculina* Grat. p. p., *Aptycha* Meek) (Fig. 428). Sch. klein, oval bis kugelig; Gewinde kurz. Mündung eng, verlängert, vorn mit Ausguss; Innenlippe schwielig, hinten oder in der Mitte mit einer zahnartigen Falte; Spindel kurz, gebogen, wulstig, mit 2—3 starken Falten. Aussenlippe verdickt, umgeschlagen, meist einfach, seltener mit einem Zahn oder fein gefältelt. Nach Morlet gibt es 33 recente und 55 fossile Arten; davon sind 2 aus der Kreide (*R. Deshayesi* Guér.); 2 aus dem Eocän (*R. minor* Desh.); 12 aus dem Oligocän; 41 aus dem Neogen. Typus: *R. buccinea* Brocchi (Pliocän und Miocän). — Stoliczka führt 4 Arten aus der Kreide an.

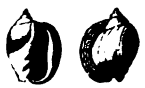


Fig. 428.
Ringicula Hörnesi Seguenza. Miocän. Steinabrunn bei Wien

2. Familie. Bullidae. d'Orb.

(*Bullaeacea* [Lam.] Desh.)

Schale kugelig oder cylindrisch, dünn, eingerollt, häufig mit punktirten Spirallinien; Gewinde kurz oder eingesenkt und verhüllt; Mündung lang, vorn gerundet und ausgebuchtet; Aussenlippe scharf.

Die Thiere bedecken die Schale in der Jugend vollständig, später in der Regel nur theilweise mit dem Mantellappen; ihr Kopf hat die Gestalt einer

[1]) Morlet, Monographie du genre Ringicula. Journ. de Conchyliologie 1878 Vol. XXVI p. 113 und 251; und 1880 Vol. XXVIII p. 150. — Seguenza, Le Ringicole italiane. Acad. dei Lincei 1881 Vol. IX.

Scheibe, in dessen Mitte sich die Augen einsenken, wenn solche überhaupt vorhanden sind. Die Zungenbewaffnung bietet grosse Verschiedenheiten und auch in sonstigen Merkmalen machen sich im Bau der Thiere namhafte Differenzen geltend. Hierdurch veranlasst zerlegte Gray die Bulliden in 6, A. und H. Adams in 5 Familien.

Da die dem Paläontologen allein vorliegenden Schalen grosse Uebereinstimmung aufweisen, so habe ich die Familie in dem von Deshayes und Woodward umschriebenen weiteren Umfang beibehalten, obwohl von den meisten Zoologen *Bullaea, Scaphander, Acera, Gastropteron* u. A. einer besonderen Familie (*Philinidae*) zugewiesen werden.

Die Bulliden leben von animalischer Nahrung und sind theilweise gute Schwimmer. Es sind 2—300 recente und gegen 200 fossile Arten bekannt. Letztere beginnen in der Trias, sind jedoch hier, sowie in Jura und Kreide noch spärlich vorhanden und erlangen erst im Tertiär eine stärkere Verbreitung.

Hydatina Schum. (*Bulla* p. p. auct.) (Fig. 429). Sch. dünn, bauchig, glatt; Gewinde eingesenkt. Mündung weit, vorn gerundet; Spindel ungefaltet, gebogen. Die recenten Arten leben in den östlichen Meeren an Korallenriffen oder Seetang und sind meist mit farbigen Spirallinien oder Bändern verziert. Fossile Arten vom Jura an. *Bulla physis* Lin. (Recent); *Bulla undulata* Bean. (Dogger); *B. pulchella* Desh. (Eocän).



Fig. 429.
Steinkern von ? *Hydatina Lorieri* d'Orb. Callovien. St. Jean d'Assé, Sarthe.

? *Bullopsis* Conrad (Journ. Ac. nat. sc. Phil. 2d ser. Vol. III p. 334). Wie vorige, jedoch Spindel mit 2 Falten. Kreide. *B. cretacea* Conr.

Aplustrum Schum. Recent.

? *Globiconcha* d'Orb. Auf unbestimmbare Steinkerne von ansehnlicher Grösse aus Kreideablagerungen basirt, welche wahrscheinlich zu verschiedenen Gattungen gehören. Sch. kugelig; Gewinde sehr kurz oder eingesenkt. Mündung schmal, halbmondförmig gebogen. Aussenlippe scharf. Innenlippe und Spindel ohne Falten. *G. rotundata* d'Orb. (Cenoman), *G. Marrotiana* d'Orb. (Turon).

Bulla (Klein) s. str. (Fig. 430). Sch. bauchig, eingerollt, verhältnissmässig dick und gross, das Thier grösstentheils bedeckend, glatt; Gewinde tief eingesenkt; Scheitel durchbohrt. Mündung länger als der letzte Umgang, beiderseits abgerundet. Aussenlippe scharf. Typus: *B. ampulla* Lin. (Recent); fossile Arten wenig zahlreich, angeblich schon in der Kreide. (*B. avellana* Pictet et Camp.)



Fig. 430.
Bulla ampulla Lin. Pliocän. Asti, Piemont.

Subgenera:

a) *Haminea* Leach. Wie vorige, jedoch sehr dünnschalig und Oberfläche mit äusserst feinen Spirallinien. Kreide (*Bulla occidentalis* Meek), Tertiär (*B. ovulata* Lam.) und Recent (*B. hydatis* Lin.).

b) *Atys* Montf. (*Alicula* Ehrbg., *Roxania* Leach, *Dinia*, *Sao* Adams). Sch. von mässiger Stärke, ähnlich Bulla, Oberfläche ganz oder oben und unten

spiral gestreift; Innenlippe gebogen, Spindel vorn gedreht, zuweilen eine Falte bildend. Typus: *B. naucum* Lin. (Recent); fossil von der Kreide an (*B. Mortoni* Gabb), *B. turgidula* Desh. (Oligocän).

Cylichna Lovèn (*Bullina* Risso non Fér.) (Fig. 431). Sch. meist klein, cylindrisch, solid, glatt oder mit punktirten Spirallinien, eingerollt; Gewinde fehlend oder eingesenkt; Mündung eng, hinten winklig, vorn gerundet; Spindel verdickt mit einer schwachen Falte. Zahlreiche recente und fossile Arten; letztere besonders häufig im Tertiär, die ältesten in der Trias.



Fig. 431. *Cylichna conoidea* Desh. Oligocän. Weinheim bei Alzey. (†)

Subgenera:

a) *Volvula* Adams. Sch. hinten verschmälert, Mündung hinten sehr verengt, häufig in eine Spitze auslaufend, Spindelfalte deutlich. Recent, Tertiär. *Bulla radius* Desh. (Eocän).

b) *Mnestia* Adams. Recent.

c) *Cylichnella* Gabb. Subcylindrisch, Gewinde eingesenkt, Mündung hinten eng, vorn erweitert. Spindel mit zwei Falten. *Bulla bidentata* d'Orb. (Miocän). San Domingo.

Diaphana Brown (*Amphisphyra* Lovèn, *Rhizorus* Montf., *Utriculus* p. p. Brown). Sch. klein, dünn, oval, abgestutzt, Gewinde kurz, warzenförmig; Mündung lang. Recent und Tertiär. *Retusa* Brown. Recent.

Acera Müller (Fig. 432). Sch. sehr dünn, biegsam, cylindrisch-kugelig; Gewinde deutlich, abgestutzt; Umgänge neben der Naht canalartig vertieft. Mündung lang, vorn erweitert und ausgebuchtet; Aussenlippe hinten von der Naht abgelöst, einen tiefen Einschnitt bildend. Recent und Tertiär. Die fossilen Arten selten. *B. striatella* Lam. (Eocän).

Cylindrobulla Fischer, *Lophocercus* Krohn (*Icarus* Forbes, *Oxynoë* Raf.), *Lobiger* Krohn. Recent.

Scaphander Montf. (Fig. 433). Sch. das Thier bedeckend, länglich, eingerollt, spiral gestreift, mit Epidermis überzogen. Gewinde eingehüllt, nicht sichtbar. Mündung vorn stark erweitert, gerundet, hinten verengt. Recent und Tertiär. Vielleicht schon in der Kreide. *Bulla Parisiensis* d'Orb. (Eocän); *Sc. lignarius* Montf. (Pliocän und Recent).

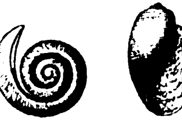


Fig. 432. *Acera striatella* Lam. Oligocän. Castel Gomberto bei Vicenza

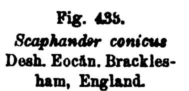


Fig. 433. *Scaphander conicus* Desh. Eocän. Bracklesham, England.

Philine Ascanius (*Bullaea* Lam., *Megistoma* Gabb, *Lobaria* Müller) (Fig. 434). Sch. innerlich, sehr dünn, durchscheinend, oval, schwach eingerollt; Gewinde rudimentär; Mündung sehr weit, fast die ganze Vorderseite einnehmend. Recent und fossil von der Kreide an. *B. (Megistoma) striata* Gabb (Kreide); *B. excavata, striata* Desh. (Eocän).

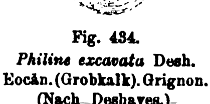


Fig. 434. *Philine excavata* Desh. Eocän. (Grobkalk). Grignon. (Nach Deshayes.)

Zu den Bulliden im weiteren Sinne gehören ferner eine Anzahl recenter Gattungen; wie *Gastropteron* Meckel, *Aglaia* Renier (*Doridium* Meckel), *Cryptophthalmus* Ehrbg., *Phanerophthalmus* Ad., *Smaragdinella* Adams etc.

3. Familie. Pleurobranchidae. Fér.

Nackt oder mit flacher, schildförmiger, meist innerlicher Schale. Körper des Thieres breit und flach mit einer umfangreichen Kieme an der rechten Seite.

Nur wenige fossile Formen bekannt.



Fig. 435. *Umbrella elongata* Michelotti. Pliocän. Torsero. Ober-Italien.

Umbrella Lam. (*Gastroplax* Blainv.) (Fig. 435). Sch. kalkig, flach scheibenförmig, rundlich, im Centrum verdickt, Ränder schneidend; Oberfläche concentrisch gestreift. Recent und fossil im Pliocän. Zwei sehr zweifelhafte Arten werden von Deslongchamps, Morris und Lycett aus dem Jura beschrieben.

Tylodina Raf. Sch. conisch, sonst ähnlich der vorigen Gattung. Nach Philippi fossil im Pliocän von Sicilien (*T. Rafinesquei* Phil.).

4. Familie. Aplysiidae. d'Orb.

Schale hornig, sehr zart, durchscheinend, schildförmig; Kopf des Thieres mit ohrförmigen Fühlern; Augen sitzend.

Nach Philippi (Enum. moll. Sic. Vol. I p. 125) sollen 2 fossile Arten von *Aplysia* im Pliocän von Sicilien vorkommen.

IV. Ordnung. Pulmonata. Cuv. Lungenschnecken.[1])

Beschalte oder nackte, hermaphroditische Schnecken mit Lunge; Herz meist hinter der Lunge; Deckel fehlt. Mit Ausnahme der Siphonariden Land- oder Süsswasserbewohner.

Neben den Prosobranchiern bilden die Lungenschnecken die formenreichste Abtheilung der Gastropoden. Man kennt gegen 6000 lebende und etwa 700 fossile Species. Die artenreichsten Gattungen (*Helix, Bulimus, Clausilia*) leben auf dem Land, andere ausschliesslich im süssen Wasser (*Planorbis, Lymnaeus*). Einer natürlichen Systematik der Pulmonaten stehen grosse Schwierigkeiten im Wege, da die verschiedenen Typen und zwar die scheinbar extremsten, wie beschalte und nackte Formen, durch vielfache Uebergänge verbunden sind; zudem kennt man von vielen exotischen und von allen fossilen Arten nur die Schalen. Die Paläonto-

[1]) Pfeiffer, L. Monographia Heliceorum viventium. 2 Bde. und 4 Supplemnetbände. Leipzig 1848—1869. — Pfeiffer, L., Nomenclator Heliceorum viventium, ed. S. Clessin. Cassel 1878—1881. — Albers, J. C., Die Heliceen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft. 2. Auflage. Herausgegeben von Martens, 1860. — Sandberger, F., Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

logie ist darum hier fast noch mehr als bei den übrigen Abtheilungen der Glossophoren von den Fortschritten der Zoologie abhängig.

Da terrestrische Bildungen früherer Erdperioden im Allgemeinen sehr selten nachzuweisen sind, so finden sich die fossilen Schalen der Pulmonaten vorwiegend in Süsswasserablagerungen, und zwar die Landbewohner fast immer vermengt mit Süsswasserformen. Hin und wieder gelangten vereinzelte Landschnecken, die vermuthlich die Meeresküsten bewohnten oder verschwemmt wurden, auch in marine Ablagerungen. In der Tertiärzeit erreichen die fossilen Lungenschnecken ihre Hauptverbreitung: sie werden schon in der mittleren Kreide ziemlich selten und finden sich nur ganz spärlich in Jura und Lias. Zwei Arten (*Pupa* und *Zonites*) wurden in der Steinkohlenformation entdeckt.

1. Unterordnung. **Basommatophora.** Kefst.

Die Augen liegen am Grunde der beiden contractilen Fühler. Keine weiteren Tentakeln am Kopf. Stets beschalt; meist Wasserbewohner.

1. Familie. **Auriculidae.** Blainv.[1])
(*Ellobiidae* Ad.)

Schale dick mit Epidermis überzogen; Gewinde kurz, letzter Umgang sehr gross; Spindelrand mit Falten; Aussenlippe innen meist gezähnt.

Die Auriculiden halten sich vorzüglich an Salzsümpfen, an der Meeresküste, theilweise auch an feuchten Orten auf dem Festlande auf. Man kennt über 200 recente Arten, von denen die grösseren in den wärmeren Zonen leben. Die fossilen Formen sind nicht sonderlich häufig; sie beginnen in der Kreide und finden sich bald in limnischen bald in marinen Ablagerungen.

Auricula Lam. (*Ellobium* Bolten, *Marsyas* Oken, *Geovula* Swainson) (Fig. 436). Sch. länglich, Mündung schmal; Innenlippe mit 2—3 Falten; Aussenlippe innerlich verdickt, zuweilen mit Zähnen. Etwa 100 recente, fast ausschliesslich tropische Arten. Fossil im oberen Jura, Kreide und Tertiär.

Subgenera:

a) *Auricula* s. str. Ad. Innenlippe mit 2—3 Falten, Aussenlippe ungezähnt. 4 fossile Arten; die älteste (*A. Jaccardi* Lor.) aus Purbeckschichten von Villers le Lac. *A. Aquitanica* Grat. (Oligocän).



Fig. 436. *Auricula Dutemplei* Desh. Unt. Eocän (Lignites). Sainceux. (Nach Deshayes.)

b) *Cassidula* Fér. (*Sidula* Gray, *Rhodostoma* Swainson, *Sarnia* Ad.). Sch. mit Nabelspalte; Aussenlippe innerlich stark verdickt und gezähnelt. 2 fossile Arten im Eocän und Miocän. *C. umbilicata* Desh. sp. Pontlevoy, Touraine.

c) *Plecotrema* Ad. Sch. spiral gestreift; Mündung verengt; Innenlippe mit 3 Falten, davon eine gespalten. Aussenlippe verdickt, wulstig, mit 2—3 Zähnen. Recent auf den Philippinen. Miocän 5 Arten. *P. Bourgeoisi* Tourn.

[1]) Tournouër, Journal de Conchyliologie. 1872, Vol. XII p. 77.

d) *Alexia* Leach (*Ovatella* Moquin Tandon, *Leuconia* Gray) (Fig. 437). Sch. länglich, eiförmig, dünn; Gewinde zugespitzt. Innenlippe mit 1—5 Falten; Aussenlippe innen schwielig oder bezahnt. Lebend in Südeuropa. 5 miocäne Arten.

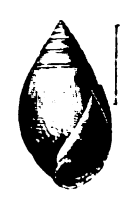


Fig. 437. *Alexia pisolina* Desh. Miocän. Pontlevoy, Touraine. (?)

Fig. 438. *Carychium antiquum* Al. Braun. Miocän. Hochheim bei Mainz (Vergr.).

Stolidoma Desh. Klein, verlängert, thurmförmig, mit hohem Gewinde, glänzend. Mündung länglich, schief, hinten verengt, vorn erweitert. Innenlippe mit einer grossen Falte. Aussenlippe einfach, scharf, innerlich verdickt. Drei eocäne Arten im Pariser Becken. Dieselben sind sehr ähnlich *Odostomia*, haben jedoch keinen linksgewundenen Nucleus.

Subgenus: *Stolidomopsis* Sandb. Wie vorige, aber Innenlippe mit 2 Falten. Miocän. 2 Arten.

Blauneria Shuttlw. Recent.

Carychium Menke (Fig. 438). Klein, glatt und glänzend, walzenförmig, mit verlängertem Gewinde. Mündung rundlich. Innenlippe mit 1—2 Falten, Aussenlippe verdickt, zuweilen mit einem Zahn. 9 recente Arten in Europa, Amerika und Indien. Fossil im oberen Jura und tertiär; etwa 20 Arten. *C. pachychilus* Sandb. (Miocän).

Subgenus: *Carychiopsis* Sandb. Unt. Eocän. 2 Arten.

Polyodonta Fischer (*Scarabus* Montf., *Pythia* Schum.) (Fig. 439). Recent in Südasien und Polynesien.

Subgenera:

a) *Pythiopsis* Sandb. (*Hemitaxia* Sandb.) Sch. eiförmig, zusammengedrückt, mit zwei schwachen gegenüberliegenden Wülstchen oder Kanten. Innenlippe mit mehreren Falten. Aussenlippe innerlich schwach verdickt, nicht bezahnt. Im Eocän 3 Arten.



Fig. 439. *Pythiopsis Lamarcki* Desh. sp. Grobkalk. Houdan. (Nach Deshayes.)

b) *Traliopsis* Sandb. 1 untereocäne Art. *T. denticus* Desh. sp.

Melampus Montf. (*Conovulus* Lam.) Sch. conisch-eiförmig oder länglich oval, solid. Gewinde kurz, Mündung eng, verlängert. Innenlippe mit 1—5 zahnartigen Falten; Aussenlippe scharf, dünn, innerlich zuweilen gefurcht. Ueber 50 recente, besonders in Westindien verbreitete und 7 fossile, eocäne und miocäne Arten.

Subgenera:

a) *Tralia* Gray (*Pira*, *Tifata*, *Signia*, *Persa* Ad.). Oval, glatt; Gewinde ziemlich hoch; Mündung sehr schmal, vorn erweitert; Innenlippe mit 3 schiefen Falten; Aussenlippe scharf, innerlich zuweilen mit 1—3 Querfalten. Recent und 1 miocäne Art. *T. Bardini* Tourn.

b) *Ophicardelus* Beck. Länglich-eiförmig, glatt, mit Nabelspalte. Innenlippe mit 2 Falten, wovon eine den Nabel deckt; Aussenlippe scharf, einfach. Recent in Australien; 3 tertiäre Arten. *O. remiensis* Boissy sp. Unt. Eocän. Rilly.

c) *Laimodonta* Nuttall. Recent. 2 tertiäre Arten.

d) *Marinula* King. (*Pedipes* Desh. non Ad.). Länglich-eiförmig, dickschalig, glatt; Gewinde kurz. Mündung oval. Innenlippe verdickt mit 3 Falten, davon die obere am stärksten; Aussenlippe einfach, scharf. Recent und 4 tertiäre Arten. *M. Marceauxi* Desh. (Eocän).

e) ? *Rhytiphorus* Meek. (Explor. 40th Par. Vol. I p. 175). Kreide.

Pedipes Adanson, *Otina* Gray. Recent.

Eine besondere Familie bildet die in Neuseeland lebende Brackwassergattung *Amphibola*.

2. Familie. Limnaeidae. Keferstein.

Schale dünn, hornartig, sehr verschieden gestaltet, oval, thurmförmig, scheibenförmig oder napfförmig. Mündung mit scharfem Rand. Athemloch des Thieres vorne rechts unter dem Mantelrand. Kopf mit kurzer Schnauze. Radula wie bei den Heliciden.

Sämmtliche Limnaeiden sind Süsswasserbewohner und gegenwärtig (in ca. 400 Arten) über die ganze Erdoberfläche verbreitet. Fossile Formen finden sich vom Lias an in fast allen Süsswasserbildungen; ja gewisse Tertiärschichten (Calcaire de St-Ouen, Planorbiskalk von Steinheim) sind stellenweise ganz von ihren Schalen erfüllt.

Limnaeus (Cuv.) Draparnaud (*Lymnaea* Lam., *Stagnicola* Leach) (Fig. 440). Sch. durchscheinend, hornartig, mit grosser Schlusswindung und spitzem, meist kurzem Gewinde. Mündung weit, eiförmig. Aussenlippe scharf, zuweilen ausgebreitet. Spindel etwas gewunden und eine undeutliche Falte bildend. Die Thiere halten sich hauptsächlich in stagnirenden Gewässern auf und kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen; in tiefen Seen können sie ihre Respirationsorgane auch zum Wasserathmen anpassen. Die recenten Arten leben in der nördlichen gemässigten Zone von Europa, Nordasien und Nordamerika. Die fossilen beginnen im oberen Jura (Purbeckschichten). Hauptverbreitung im Tertiär (über 100 Arten).

Im Pariser Becken findet sich *L. longiscatus* Brongt. im Calcaire de St-Ouen ungemein häufig; in Deutschland ist *L. socialis* Schübl. von Steinheim eine der gemeinsten Arten.



Fig. 440. *Limnaeus pachygaster.* Thomae. Miocäner Süsswasserkalk. Mörsingen bei Ulm.



Fig. 441. *Physa gigantea* Michaud. Unt. Eocän. Rilly bei Rheims.

Als Subgenera werden unterschieden: *Leptolimnaeus* Swainson (*Omphiscola* Raf.), *Limnophysa* Fitz., *Gulnaria* Leach (*Radix* Montf.), *Bulimnea, Acella* Haldem., *Eulimnaeus*, *Velutinopsis* Sandb., *Polyrhytis*, *Pleurolimnaea* Meek.

Amphipeplea Nils., *Chilina* Gray, *Pseudochilina* Dall. Recent.

Physa Drap. (*Bulinus* Adanson, *Nauta* Leach) (Fig. 441). Sch. linksgewunden, dünn, durchscheinend, glatt und glänzend; Gewinde spitz; letzter

Umgang gross. Mündung eiförmig, hinten verengt. Mundsaum scharf, nicht erweitert. Spindel gedreht.

Die Physen unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre linksgewundene Schale von *Limnaeus*; sie sind seltener als jene, doch kennt man immerhin etwa 50 recente und gegen 20 fossile Arten. Die ältesten Formen finden sich im Purbeck (*P. Bristovi* Forbes, *P. Wealdiana* Coq.); die grössten in der oberen Kreide (*P. Michaudi* Math.) von Südfrankreich und im unteren Eocän (*P. columnaris* Desh., *P. gigantea* Michaud).

Aplexa Fleming (*Aplexus* Gray). Sch. wie bei *Physa*, meist klein, Gewinde ziemlich hoch, spitz; Mantelrand des Thieres ganz, nicht fingerförmig. Recent und Pleistocän. *P. hypnorum* Lin. Hierher verschiedene andere von *Physa* abgespaltene Genera, wie *Physopsis* Krauss, *Physella* Haldeman, *Isidora* Ehrbg. etc.

Planorbis Guettard (Fig. 442, 443). Sch. scheibenförmig, mit zahlreichen regelmässig anwachsenden Windungen. Mündung sichelförmig bis oval; Aussenlippe scharf, zuweilen umgeschlagen. Die zahlreichen lebenden Arten finden sich hauptsächlich in der nördlichen gemässigten Zone. Als älteste Form beschreibt Moore einen sehr zweifelhaften Steinkern aus dem Lias von Somerset. Im Dogger von Cajac (Lot) liegt *P. calculus* Sandb., im Purbeck *P. Loryi* Coq., im Wealden *P. Jugleri* Dunk. — Mehrere Arten liefern die obercretacischen Süsswasserschichten von Fuveau, Simiane und Rognac in der Provence. Stärkste Verbreitung im Tertiär. Im Eocän kommen *P. subovatus*, *laevigatus*, *sparnacensis*, *inflatus* Desh., *P. rotundatus* Brard u. A.; im Oligocän *P. pseudoammonius* Schloth., *P. discus* Edw., *P. depressus* Nyst u. A.; im Miocän *P. cornu* Brgt., *P. declivis* Thomae, *P. laevis* Klein u. A. häufig vor.




Fig. 442.
Planorbis cornu Brongt. var. *Mantelli* Dunker. Ober-Miocän. Mundingen, Würtemberg.

Eine besondere Berühmtheit hat *Planorbis multiformis* aus dem obermiocänen Süsswasserkalk von Steinheim bei Heidenheim an der Brenz erlangt. Die ungemein vielgestaltigen Schalen, welche am Klosterberg zu Milliarden den weissen tuff- oder kreideartigen Kalkstein erfüllen, wurden schon im Jahre 1710 von Camerarius beschrieben. Stahl nannte die conischen Formen (1824) *Helicites trochiformis*, und Bronn bezeichnete (1829 Leonh. Jahrb. p. 75) den ganzen Formenkreis *Paludina multiformis*. Leop. von Buch bestimmte sie als *Valvata* und erst Hilgendorf (Monatsber. Berl. Akad. 1866 p. 474) wies ihnen ihren Platz bei *Planorbis* an.

Da die zahlreichen Varietäten nach den überaus sorgfältigen Untersuchungen Hilgendorf's nicht regellos vermengt vorkommen, sondern in einer bestimmten Reihenfolge die verschiedenen Schichten des Klosterberges erfüllen, so wurden sie als Mutationen angesehen, welche sich nach und nach aus einer gemeinsamen Stammform (*Pl. aequeumbilicatus* oder *laevis*) entwickelten. Nebenstehender von

Hilgendorf aufgestellter Stammbaum zeigt die chronologische Entwicklung der wichtigsten Mutationen und gibt zugleich ein Bild von der seltenen Variabilität dieser polymorphen Art[1]). Die schönsten Platten gewinnt man aus der Trochiformis-Zone, wo mehrere Mutationen wie *P. multiformis*, *discoideus*, *trochiformis*,

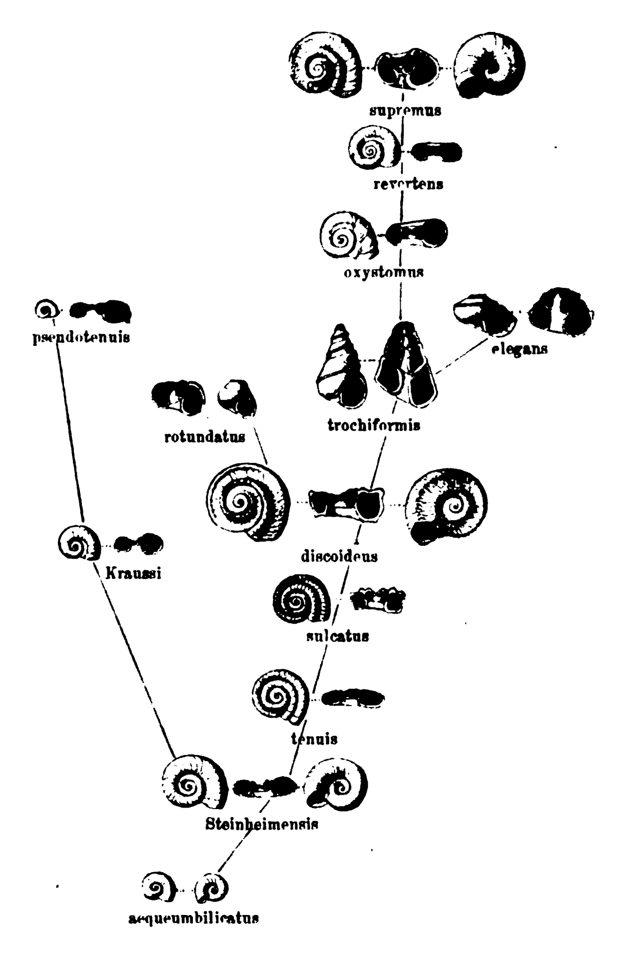


Fig. 443.
Planorbis multiformis Bronn sp. aus dem obermiocänen Süsswasserkalk von Steinheim bei Heidenheim. Würtemberg.

rotundatus und *elegans* gleichzeitig in grosser Menge vorkommen. Die allmähligen Uebergänge namentlich der mit Kanten versehenen Varietäten sind unzweifelhaft: weniger eng verbunden dagegen sind die glatten Formen mit den kantigen.

[1]) Eine zweite Nebenreihe mit 7 kleinen, von der Hauptreihe ziemlich abweichenden Mutationen *P. multiformis parvus, minutus (hemistoma), crescens, triquetrus, costatus, costatus major* und *denudatus* wurde weggelassen.

Sandberger (Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt p. 630 etc.) tritt den Anschauungen Hilgendorf's entgegen, stellt die kantigen Mutationen (*P. multiformis, tenuis, subtenuis, pseudotenuis, sulcatus, discoideus, trochiformis, elegans, rotundatus, oxystomus, revertens* und *supremus*) zu *Carinifex*, die glatten (*Steinheimensis, aequeumbilicatus, Kraussi*) theils zu *Planorbis* s. str., theils zu dem Subgenus *Gyraulus*. Der genetische Zusammenhang beider Gruppen, sowie die Correctheit der chronologischen Reihenfolge Hilgendorf's werden angefochten. Auch Hyatt (Anniversary Mem. of the Boston Soc. of nat. hist. 1880) weicht in mehreren Punkten von Hilgendorf ab, tritt jedoch entschieden für den gemeinsamen Ursprung der verschiedenen Varietäten ein, die sehr eingehend beschrieben und auf 9 Quarttafeln abgebildet werden. Trotz dieser Angriffe hält Hilgendorf an seiner Ansicht fest und beleuchtet (Cosmos 1879) die ganze Streitfrage von Neuem. Quenstedt (Petrefaktenkunde Deutschlands 1881. Vol. VII p. 142—160) glaubt, dass die Lagerungsverhältnisse am Klosterberg nicht für eine ruhige Entwicklung sprechen, sondern dass die verschiedenen Schalen wahrscheinlich von Aussen zusammengeschwemmt wurden.

Als Subgenera von Planorbis werden unterschieden: *Segmentina, Hippeutis, Gyraulus, Armiger, Gyrorbis, Bathyomphalus, Anisopsis, Anisus, Menetus, Helisoma, Coretus, Carinifex* u. A.

Ancylus Geoffroy (Fig. 444). Sch. dünn, napfförmig, mit einer dem Hinterrand genäherten Spitze, die ganz schwach spiral und nach rechts gedreht ist. 50 recente Arten in Europa und Nordamerika. Fossil im Miocän, Pliocän und Pleistocän (5 Arten) überall selten. *A. deperditus* Desm.

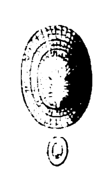


Fig. 444. *Ancylus (Velletia) Dutemplei* Desh. Grobkalk. Boursault.

Subgenera:

a) *Velletia* Gray (*Acrolaxia* Beck). Wie vorige, aber Spitze etwas nach links gedreht. 3 recente und 6 fossile Arten, davon die älteste in der oberen Kreide. *V. latirostris* Sandb. (Pliocän).

b) *Acrochasma* Reuss. 1 untermiocäne Art.

Gundlachia Pf. (*Latia* Gray). Recent und 1 fossile Art aus den Corbiculaschichten bei Frankfurt a. M.

Anhang. Siphonariidae. A. Adams.

Schale napfförmig, flach-conisch, unsymmetrisch, meist radial gerippt; Wirbel subcentral, häufig nach hinten oder links gebogen. Im Innern zwei ungleiche Muskeleindrücke, welche auf der rechten Seite vorn durch eine schwach vertiefte, breite Furche unterbrochen sind. Meeresbewohner.

Die Schalen unterscheiden sich lediglich durch ihre etwas unsymmetrische Gestalt von den Patelliden, mit denen sie sehr leicht verwechselt werden können.

Die Thiere sind jedoch sehr verschieden und zeigen grössere Uebereinstimmung mit den Opisthobranchiern und Pulmonaten; ihre Kieme liegt unter dem Mantel verdeckt; der Kopf trägt am äusseren Rande die Augen; die Zungenbewaffnung ist jener von Ancylus und überhaupt der Limnaeiden am ähnlichsten.

Die typische Gattung *Siphonaria* Blainv. (*Liria* Gray, *Liriola* Dall, *Allerya* Mörch, *Scutulum* Monterosato, *Trimusculus* Schmidt) (Fig. 445) ist in den tropischen Meeren durch zahlreiche Arten vertreten. Fossile Formen sind selten, und nur bei günstiger Erhaltung von *Patella* zu unterscheiden. Die ältesten finden sich im Eocän (*S. costaria* Desh. sp.) und Miocän.

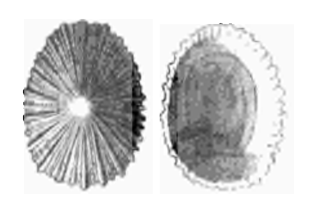


Fig. 445.
Siphonaria crassicostata Desh. Eocän. Anvers bei Paris.

Als besondere Familie werden neuerdings die gleichfalls marinen *Gadiniidae* abgetrennt und wegen ihrer Athmungsorgane zu den Lungenschnecken (*Pulmonata*) gestellt. Die Schalen von *Gadinia* Gray (*Mouretia* Sow., *Clypeus* Scacchi, *Rowellia* Cooper) sind wenig von *Patella* oder *Siphonaria* verschieden, schief-conisch, der Muskeleindruck vorne rechts durch eine Furche unterbrochen. Zu dieser Familie gehören vielleicht *Deslongchampsia* M'Coy (vgl. p. 179) sowie nachstehende zweifelhafte Gattungen:

Anisomyon Meek und Hayden. Sch. sehr dünn, napfförmig; schiefconisch, glatt, seltener fein radial gestreift. Wirbel subcentral, spitz und umgebogen. Innerer Muskeleindruck hufeisenförmig mit verdickten vorderen Enden, rechts hinten plötzlich verengt oder unterbrochen. Jura, Kreide. *A. borealis* Morton sp.

? *Hercynella* Kayser (*Pilidium* Barr. M. S.). Sch. gross, niedrig, kegelförmig, unsymmetrisch; Spitze etwas seitlich gerückt. Oberfläche fein radial, oder concentrisch gestreift, mit einer starken, seitlichen, vom Wirbel zum Rand verlaufenden Falte, welche von einer Depression begleitet wird. Erstere bildet am Mundrand einen flügelförmigen Vorsprung, letztere eine Bucht. Ober Silur. *H. Beyrichi* Kayser.



Fig. 446.
Hercynella Bohemica Barr. Ob. Silur (Et F). Lockkow, Böhmen.

Valenciennia Rousseau. Sch. gross, sehr dünn, concentrisch gerippt, breit eiförmig, schüsselförmig. Oberseite gewölbt; Wirbel spitz, schroff abfallend, dem Hinterrand genähert, rechts mit einer zum Rande verlaufenden, breiten Falte zum Austritt einer Siphonalröhre. In brackischen obermiocänen Congerienschichten von Ungarn, Croatien und Südrussland. *V. annulata* Rousseau.

2. Unterordnung. **Stylommatophora.** A. Schmidt.

Die Augen liegen auf den Spitzen von zwei in der Regel einstülpbaren Fühlern, vor denen meist noch zwei weitere kürzere Labialfühler auftreten. Nackte oder beschalte Landschnecken.

1. Familie. **Limacidae.** Lam.

Nacktschnecken mit sehr kleiner, rudimentärer, im Mantel verborgener Schale.

Paläontologisch sehr unwichtig, da die kleinen schildförmigen Schälchen nur selten vorkommen. Sandberger beschreibt aus jungtertiären und diluvialen Bildungen mehrere Arten von *Limax* und eine von *Amalia.*

2. Familie. **Testacellidae.** Gray.

Fleischfressende Landschnecken mit spiralgewundener, bald sehr kleiner, bald grosser und zur Aufnahme des Thieres geeigneter Schale. Die Zungenbewaffnung besteht aus zahlreichen, zerstreuten, stachelförmigen Zähnchen.



Fig. 448. *Glandina inflata* Reuss. Miocän. Michelsberg bei Ulm.



Fig. 447. *Testacella Zellii* Klein. Miocän. Andelfingen. (Nach Sandberg.)

Testacella Cuv. (Fig. 447). Sch. klein, ohrförmig, dünn, mit sehr kurzem, flach anliegendem Gewinde, am Hinterende des Thieres gelegen. Recent und 5 neogene Arten.

Parmacellina Sandb. 1 obereocäne Art.

Daudebardia Hartm. (*Helicophanta* Fér.). Recent und Diluvium.

Glandina Schum. (Fig. 448). Sch. meist ziemlich gross, zur Aufnahme des Thieres geeignet, länglich oval, mit mehr oder weniger verlängertem Gewinde. Letzter Umgang bauchig; Mündung länglich, ziemlich eng, vorn mit Ausguss; Spindel abgestutzt; Aussenlippe scharf. Zahlreiche recente Arten in den Mittelmeerländern und in Centralamerika. Fossil (14 Arten) in der oberen Kreide und im Tertiär. Besonders schön erhalten im untermiocänen Süsswasserkalk der Gegend von Ulm, Wiesbaden und Tuchoritz in Böhmen. (*Gl. antiqua* Klein, *Gl. cancellata* Sandb.) Zuweilen kommen auch die grossen mit Kalkschalen versehenen Eier dieser Gattung fossil vor.

Subgenera:

a) *Oleacina* Bolten. Recent und 6 neogene Arten. *O. eburnea* Klein.

b) *Varicella* Sandb. Oligocän und Miocän. 2 Arten.

Cylindrella Pfeiff. Die einzige fossile Art dieser schönen, jetzt in Westindien, Centralamerika und den Philippinen verbreiteten Gattung wird von Deshayes aus dem unteren Eocän des Pariser Becken beschrieben. (*C. parisiensis* Desh.)

3. Familie. **Helicidae.** Kefst.

Landschnecken mit spiraler, meist zur Aufnahme des ganzen Körpers geeigneter Schale. Zungenbewaffnung aus dicht gedrängten, viereckigen Platten gebildet. Kiefer mondförmig.

Ueberaus formenreiche Familie mit nahezu 5000 recenten und über 400 fossilen Arten.

Vitrina Drap. Sch. klein, dünn, durchsichtig, mit kurzem Gewinde, sehr grossem letztem Umgang und weiter Mündung. Fossile Arten dieser „Glasschnecken“ gehören zu den Seltenheiten, sind aber schon im Eocän (*V. Rillyensis* Boissy) und mehrfach im Miocän (*V. intermedia* Reuss) nachgewiesen.

Nanina Gray. Sch. helixartig, gross, dünn, genabelt, unten glatt und polirt; Gewinde niedrig, Spindelrand zurückgeschlagen, Aussenlippe scharf. Etwa 300 recente Arten, hauptsächlich in Ostindien; dieselben werden in zahlreiche Subgenera vertheilt. Die fossilen Formen sind nicht sicher von Helix zu unterscheiden. Sandberger beschreibt 4 aus Oligocän und Miocän. *Helix stenotrypa* A. Braun (Hochheim).

Trochomorpha Martens. Nach Sandberger 3 fossile Arten aus Eocän (*Helix luna* Mich.) und Miocän (*H. imbricata* Braun).

Archaeozonites Sandb. (Fig. 449). Sch. solid, kugelig-convex mit ziemlich hohem Gewinde; tief genabelt. Mundrand scharf. Miocän und Oligocän. 8 Arten.

Zonites Montf. (*Helix* p. p. auct.). Wie vorige, nur dünnschaliger, unten glatt, oben gekörnt. Zu dieser Gattung gehört die älteste Helixform (*Z. priscus* Carp.) aus der productiven Steinkohlenformation von South-Joggins-Cliffs in Neu-Schottland. Sandberger führt ausserdem noch einige pleistocäne Arten an. *Z. verticillus* Fér. Recent.



Fig. 449.
Archaeozonites subverticillus Sandb. Unt. Miocän. Eckingen bei Ulm.

Omphalosagda Sandb. Miocän. 3 Arten. *Helix subrugulosa* Kurr.

Hyalina (Fér.) Gray (*Polita* Held, *Helix* p. p. auct.) (Fig. 450). Sch. dünn, glänzend, niedrig, meist genabelt; letzter Umgang nicht nach unten gedrängt. Mündung rundlich mondförmig, Rand scharf, dünn. Recent und zahlreiche fossile Arten vom unteren Eocän an.

Gastrodonta Alb., *Strobilus* Morse. Recent und Tertiär.

Lychnus Montf. (Fig. 451). Ziemlich grosse, Helix ähnliche Schalen mit enger Nabelritze aus 3—4 Windungen zusammengesetzt; der grosse letzte Umgang umhüllt die vorhergehenden theilweise, steigt zuerst gegen die Spitze des Gewindes an, biegt sich jedoch in der Nähe der Mündung schräg und steil abwärts, so dass die Mundränder die Ebene der Grundfläche erreichen. Diese Gattung ist auf die Süsswasserbildungen der obersten Kreide in der Provence und Spanien beschränkt. 9 Arten.



Fig. 450.
Hyalina denudata Reuss sp. Miocän. Tuchoritz, Böhmen.



Fig. 451.
Lychnus Matheroni Requien. Obere Kreide (Garumnien). Rognac, Provence.

Helix Lin. Sch. von sehr verschiedener Gestalt; scheibenförmig, niedrig, kugelig oder kegelförmig; Mündung schief, halbmondförmig oder rundlich; Mund-

ränder getrennt; Innenlippe durch den vorletzten Umgang gebildet, zuweilen schwielig verdickt. Die Thiere verschliessen ihre Schale im Winter mittels eines weisslichen Deckels, den sie im Frühjahr wieder abwerfen.

Die recenten Arten dieser über die ganze Erde verbreiteten Gattung (gegen 2000) werden von Martens in 88 Subgenera vertheilt. Bei Sandberger sind die fossilen Formen in 30 Untergattungen untergebracht, von denen die meisten auch in der Jetztzeit noch Vertreter besitzen.

Die ältesten typischen Helices beginnen im unteren Eocän *H.* (*Dimorphoptychia*) *Arnouldi* Mich. (Fig. 452[a]), *H. hemisphaerica* Mich., *H. Dumasi* Boissy von Rilly

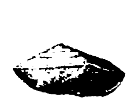






Fig. 452.
a *Helix (Dimorphoptychia) Arnouldi* Michaud. Unt. Eocän. Rilly bei Rheims.
b *Helix (Campylaea) inflexa* Klein. Ob. Miocän. Mörsingen.
c *Helix (Gonostoma) osculum* Thomae. Unt. Miocän. Hochheim bei Wiesbaden.

bei Rheims. Der Basalttuff von Ronca enthält *H.* (*Obba*) *damnata* Brgt. Im Oligocän von Südengland sind *H.* (*Fruticola*) *Vectiensis* Edw. und *H. globosa* Sow. häufig. Sehr reich an Helices sind der untermiocäne Landschneckenkalk von Hochheim bei Wiesbaden, sowie die gleichaltrigen Schichten in der Gegend von Ulm (Thalfingen, Eckingen, Ermingen), in der Rhön, im nordöstlichen Böhmen (Tuchoritz, Lipen), im Berner Jura (Delsberg), im Waadtland (Monod und Paudèze), bei Dijon, in der Auvergne etc. Die Hauptformen dieser Stufe sind: *H. (Vallonia) lepida* Reuss, *H.* (*Gonostoma*) *osculum* Thomae (Fig. 452[b]), *H. (Trigonostoma) involuta* Thomae, *H. (Gonostoma) phacodes* Thomae, *H. (Fruticola) lepidotricha* Braun, *H. (Coryda) rugulosa* Martens, *H. (Plebecula) Ramondi* Brongt., *H. (Macularia) deflexa* A. Braun, *H. (Parachloraea) oxystoma* Thomae u. A. Im Littorinellenkalk des Mainzer Beckens sind *H. (Pentataenia) Moguntina* Desh. und *H. (Galactochilus) Mattiaca* Steininger Leitconchylien. In den mittelmiocänen Meeresbildungen der Touraine und des Wiener Beckens finden sich *H. (Hemicycla) Turonensis* Desh. und *H. (Macularia) Lartetii* Boissy eingeschwemmt. Die obermiocäne Süsswasser-Molasse (Dinotheriensand von Südbayern, Südschwaben, der Schweiz und des Rhonethals, die Planorbisschichten von Steinheim, die Süsswasserkalke von Mörsingen (Württemberg), Oeningen (Baden) und die gleichaltrigen Bildungen in Südfrankreich sind hauptsächlich durch *H. (Macularia) sylvana* Klein, *H. (Campylaea) inflexa* Klein, *H. (Campylaea) insignis* Schübler, *H. (Pentataenia) silvestrina* Zieten charakterisirt. Im Pliocän nehmen die Helices an Formenreichthum ab, gewinnen aber im Diluvium wieder eine ansehnliche Bedeutung; doch stimmen die meisten Formen aus diluvialem Kalktuff oder Löss mit recenten Arten überein. *H. (Arionta) arbustorum* Lin., *H. (Xerophila) costulata* Ziegl., *H. (Fruticola) hispida* Lin., *H. (Fruticola) sericea* Müll., *H. (Eulota) fruticum* Müll. etc.

Anostomopsis Sandb. Einzige Art *H. rostellaris* Math. aus der obersten Kreide von Simiane (Provence).

Bulimus (Scop.) Brug. (Fig. 453). Sch. länglich eiförmig oder spindel- bis thurmförmig; Mündung länger als breit, vorn gerundet; Ränder ungleich; Mundsaum verdickt, einfach oder häufiger verbreitet.

Auch diese Gattung enthält etwa 1000 recente Arten und wird in zahlreiche Untergattungen zerspalten, von denen *Cochlostyla* Fér., *Amphidromus* Ag., *Odontostomus* Beck, *Pachyotus* Beck, *Columna* Perry und *Bulimulus* Leach u. A. auch fossile Vertreter aufweisen. Letztere stehen an Häufigkeit den Helices weit nach und sind namentlich im Tertiär geradezu selten. Sie beginnen in der oberen Kreide; im Eocän und Oligocän finden sich einzelne linksgewundene, durch ansehnliche Grösse bemerkenswerthe Formen, wie *B. (Amphidromus) ellipticus* Sow.

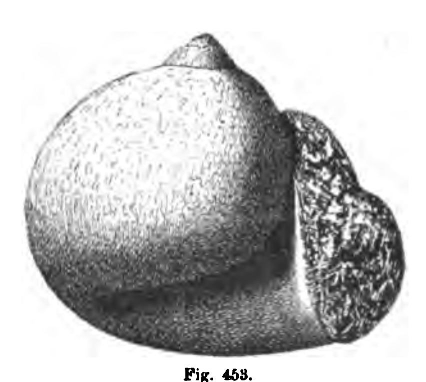


Fig. 453.
Bulimus (Amphidromus) proboscideus Math. sp. Ob. Kreide (Garumnien). Orgon, Vaucluse.

Buliminus Ehrbg. (*Petraeus* Alb., *Chondrula* Beck, *Napaeus* Alb., *Zebrina* Held) (Fig. 454). Sch. länglich, thurmförmig, genabelt; Mündung kürzer als die halbe Schalenlänge; Mundsaum umgeschlagen; Spindel gerade, einfach. Zu dieser von *Bulimus* abgetrennten Gattung gehören einige unserer verbreitetsten europäischen Arten, wie *B. detritus* Müll., *B. montanus* Drap. und *B. tridens* Müll. Dieselben finden sich auch im Diluvium; ausserdem 3—4 Arten im Tertiär.



Fig. 454.
Buliminus (Petraeus) complanatus Reuss. Unt. Miocän. Thalfingen bei Ulm.

Cionella Jeffreys (*Zua* Leach). Sch. klein, thurmförmig, glatt, polirt, Spindel vorn etwas abgestutzt. *C. lubrica* Müll. sp. Recent und Diluvium. Mehrere tertiäre Arten. *C. lubricella* Braun sp.

Azeca Leach. Der vorigen ähnlich, aber Windungen abgeflacht, die letzte an der Rückenseite niedergedrückt. Mündung rundlich, Mundsaum verdickt, gezähnt; Spindel wulstig, abgestutzt. *A. tridens* Pulteney (= *Carychium Menkeanum* Pf.). Recent und Diluvium; ausserdem 6 tertiäre Arten.

Caecilianella Bourg. (*Acicula* Risso). Recent und Tertiär. *C. (Achatina) acicula* Müll. sp.

Stenogyra Shuttlew. Recent und Tertiär.

Fascinella Stache. Eocän.

Megaspira Lea (Fig. 455). Sch. schlank, verlängert, spindelförmig; Mündung oval; Innenlippe mit Querfalten. Recent in Brasilien und 3 fossile Arten aus der oberen Kreide und Eocän.

Clausilia Drap. (Fig. 456). Sch. schlank, lang, spindelförmig, linksgewunden; Mündung elliptisch oder birnförmig, durch zwei Falten der Innenlippe verengt. Ein kleines bewegliches Kalkstückchen (*Clausilium*) schliesst die Schale, wenn sich das Thier zurückgezogen hat. Etwa 400 recente Arten in Europa, Asien, Nordafrika und Südamerika. Fossil nicht sonderlich häufig. Die ältesten Formen im Eocän. Unter den fossilen Clausilien besitzen einzelne viel stärkere Dimensionen, als ihre jetzt lebenden Verwandten. Während sich z. B. *Clausilia bulimoides* Braun (Fig. 456 a) schon den grössten lebenden Arten zur Seite stellt, erreicht *C. (Bulimus) laevolonga* Boubée sp. aus dem oberen Eocän von Castelnaudary die ungewöhnliche Länge von 10 cm.



Fig. 455. *Megaspira exarata* Mich. sp. Unt. Eocän. Rilly bei Rheims.

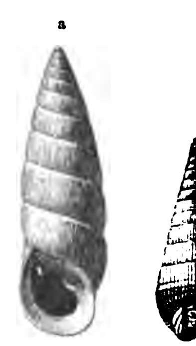


Fig. 456. a *Clausilia bulimoides* A. Braun. Unt. Miocän. Eckingen bei Ulm. b *Clausilia antiqua* Schübler. Unt. Miocän. Eckingen bei Ulm.





Fig. 457. a *Pupa (Dendropupa) vetusta* Dawson. Steinkohlenformation. Neu-Schottland. (Nach Dawson.) b *Pupa diversidens* Sandb. Miocän. Sansans, Gers (nach Sandberger).

Auch diese Gattung zerfällt in zahlreiche Subgenera.

Pupa Lam. (Fig. 457). Meist kleine, cylindrisch-eiförmige Gehäuse mit verengter letzter Windung; Mündung halbrund, sehr oft durch Zähne verengt; Aussenlippe zurückgeschlagen. Die grössten recenten Arten finden sich auf den Antillen, die zahlreichsten Formen in Südeuropa, darunter einige von nur 1—2 mm Länge. Im Löss und Diluvium. *P. muscorum* Lin., *P. pusilla* Müll., *P. antivertigo* Drap., *P. doliolum* Brug. etc. Aus miocänem Süsswasserkalk sind mehrere Arten bekannt; die Gattung wird selten im Eocän und fehlt bis jetzt in der Kreide. Merkwürdigerweise kommt in der Steinkohlenformation von Neuschottland schon eine *Pupa* ohne Zähne in der Mündung vor (*Dendropupa*).

Nach Pfeiffer gibt es 236 lebende Arten, für die eine Reihe Subgenera (*Vertigo*, *Torquilla*, *Pupilla*, *Modicella*, *Orcula* etc.) aufgestellt wurden.



Fig. 458. *Succinea peregrina* Sandb. Unt. Miocän. Tuchoritz. Böhmen.

Succinea Drap. (*Cochlohydra* Fér.) (Fig. 458). Sch. dünn, eiförmig, bernsteinförmig, mit wenigen, rasch anwachsenden Windungen und kurzer Spira. Letzter Umgang sehr gross, bauchig; Mündung eiförmig, Aussenlippe scharf. 155 recente, an feuchten Orten lebende Arten. Fossil, tertiär und pleistocän etwa 20 Arten. Im Löss sind *S. oblonga* Drap., *S. putris* Lin. sp. und *S. Pfeifferi* Rossm. häufig.

IV. Unterklasse: **Pteropoda.** Cuv. Flossenfüsser.[1])

Hermaphroditische Mollusken ohne scharf gesonderten Kopf, mit rudimentären Augen und statt des Fusses zwei seitlichen, flügelförmigen Flossen.

Der Körper dieser pelagischen Thiere ist bald länglich gestreckt, bald mit dem hinteren Theil spiral eingerollt; zuweilen mit einer dünnen zerbrechlichen Schale umgeben, häufiger nackt. Die Pteropoden halten sich auf der hohen See, wo sie gegen Abend und in der Nacht an die Oberfläche kommen, sich am Tage jedoch wieder in die Tiefe zurückziehen. Meistens erscheinen sie in dichten Schwärmen, so dass sie zuweilen das Meer dunkel färben. Ihre zarten, kleinen Schalen finden sich häufig im Tiefseeschlamm.

Nach dem Besitze oder Mangel einer Schale werden die Pteropoden in *Thecosomata* und *Gymnosomata* eingetheilt. Von den ersteren sind nur die Gattungen mit kalkiger Schale erhaltungsfähig, die mit knorpeliger Schale versehenen *Cymbulidae* kommen fossil nicht vor.

Wegen der eigenthümlichen Ausbildung des Fusses errichtete Cuvier eine selbständige Classe für die Pteropoden; sie zeigen jedoch in ihrer ganzen Organisation so viele Uebereinstimmung mit den typischen Gastropoden, dass sie zweckmässiger mit jenen zusammengefasst werden. Die zeitliche Verbreitung der Pteropoden wird sich nie vollständig ermitteln lassen, da die ganze Gruppe der *Gymnosomata* überhaupt nicht erhaltungsfähig ist und auch von den *Thecosomata* nur fragmentarische Ueberlieferungen vorliegen. Bemerkenswerther Weise spielen gewisse erloschene Pteropodengattungen (*Conularia*, *Hyolites*, *Tentaculites*) schon in cambrischen, silurischen und devonischen Ablagerungen eine wichtige Rolle, doch weichen dieselben durch grössere Dimensionen und andere eigenthümliche Merkmale, wie die gelegentliche Entwicklung innerlicher Scheidewände und eines Deckels, so weit von allen recenten Pteropoden ab, dass sie den letzteren morphologisch fast ebenso unvermittelt gegenüberstehen, wie durch ihre zeitliche Vertheilung. Aus Jura und Kreide sind bis jetzt nur zweifelhafte Pteropodenreste nachgewiesen. Ziemlich enge verknüpft mit tertiären und recenten Formen sind allerdings die Gattungen *Tentaculites* und

[1]) **Barrande**, Joach., Système silurien du centre de la Bohême. Vol. III. Pteropodes. 1867. — **Ludwig**, Rud., Pteropoden aus dem Devon und Oligocän von Hessen und Nassau. Palaeontographica, Vol. XI. 1864. — **Sandberger**, G., Monographie der fossilen Pteropoden. Neues Jahrbuch für Mineralogie, p. 554. 1847. — **Salter**, Mem. geol. Survey of Great Britain. Vol. III, 1866. — **Seguenza**, G., Paleontologia malacologica dei terreni terziarii di Messina. Pteropodi e Eteropodi. Mem. della soc. ital. di scienze nat. Vol. II. Milano 1867.

namentlich *Styliola*, in denen man füglich die Vorläufer der heutigen Hyalaeiden erkennen darf. Nach einer langen Unterbrechung im mesolithischen Zeitalter stellen sich die Pteropoden im Tertiär und namentlich im Neogen wieder ein, und zwar durchwegs mit Formen, welche theils zu recenten Gattungen gehören oder sich diesen doch aufs engste anschliessen.

Einzige Ordnung: **Thecosomata.**

1. Familie. **Limacinidae.** Gray.

Schale dünn, spiral aufgerollt, linksgewunden, häufig mit Deckel.

Die Unterscheidung der hierhergehörigen fossilen Schälchen von gewöhnlichen Gastropoden ist schwierig, manchmal fast unmöglich. Deshayes stellt zur Gattung *Spirialis* Eyd. kleine, linksgewundene Gehäuse aus dem Pariser Eocän, welche ursprünglich als *Ampullaria pygmaea* beschrieben worden waren (Fig. 459) Zu *Spirialis* rechnet Seguenza auch 2 pliocäne Formen aus Sicilien, wovon eine bereits 1844 von Philippi als *Scaea stenogyra* beschrieben worden war. Gabb (Trans. Amer. Philos. Soc. 1873 Vol. XV p. 201) errichtet eine Gattung *Planorbella* für kleine, glasige, planorbisähnliche Schälchen aus dem Miocän von San Domingo.



Fig. 459. *Spirialis (Ampullaria) pygmaea* Desh. Eocän.

Von *Embolus* Jeffreys ist eine pliocäne Art aus Messina, von *Limacina* eine vom Vatican bekannt.

2. Familie. **Hyalaeidae.** Menke.

Schale kalkig, seltener hornig, bauchig oder pyramidal, symmetrisch, unten zugespitzt.

Hyalaea Lam. (*Cavolina* Gioëni non Brug., *Triclia* Retzius, *Archonta* Montf., *Orbignya* Ad.) (Fig. 460). Sch. kugelig, seitlich etwas zusammengedrückt und geschlitzt. Hinterende mit 1—3 Stacheln. Mündung quer, etwas verengt. Die seitlichen Schlitze von der Mündung getrennt. Recent und etwa 8 miocäne und pliocäne Arten aus der Gegend von Turin, Bordeaux und Sicilien.

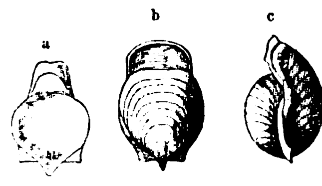


Fig. 460. a *Hyalaea tridentata* Forsk. Recent. b, c *Hyalaea (Gamopleura) Taurinensis* Sism. Miocän. Turin.

Subgenera:

a) *Diacria* Gray. Wie *Hyalaea*, hinten dreispitzig, Seitenspalten mit dem Munde zusammenhängend. Recent und Neogen. *D. (Hyalaea) trispinosa* Les. (Messina).

b) *Gamopleura* Bellardi 1871 (Molluschi terz. del Piemonte Vol. I p. 28) (Fig. 460^b, c^). Seitenspalten fehlen, hinterer Stachel wenig entwickelt. Miocän. *G. (Hyalaea) Taurinensis* Sismonda. (*H. gibbosa* Bon.)

Cleodora Peron et Lesueur (*Clio* p. p. Lin.) (Fig. 461^a^). Sch. glasig, dünn, scheibenförmig, pyramidal, dreikantig, hinten zugespitzt, vorn erweitert,

Querschnitt dreieckig. Recent und fossil im Miocän und Pliocän. Am Monte Mario bei Rom ist eine blaue Mergelschicht erfüllt mit Pteropodenschälchen, worunter *Cleodora vaticana* Calandrelli, *Cl. simplex* und *striata* Conti, ferner *Creseis-* und *Cuvieria*-Arten. Auch im Pliocän von Messina, Turin und im Crag von England sind Cleodoren bekannt. K. Ludwig (Palaeontographica Vol. XI) beschreibt 4 devonische Arten aus dem Spiriferensandstein.

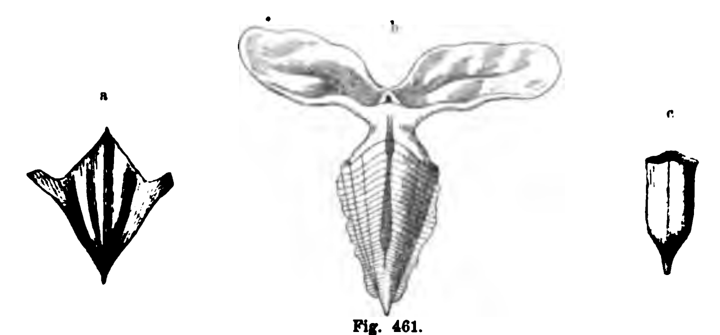


Fig. 461.
a *Cleodora pyramidata* Lin. Pliocän. Monte Mario bei Rom.
b *Balantium recurvum* A. Ad. Schale mit Thier (nach Adams).
c *Vaginella depressa* Daudin. (*Cleodora strangulata* Desh.) Miocän. Dax bei Bordeaux. (‡)

Balantium Leach (*Flabellulum*, *Poculina* Bellardi) (Fig. 461[b]). Scheidenförmig, verlängert, Seitenränder scharfkantig, hinten in einer wenig scharfen Spitze zusammenstossend. Die beiden Hauptflächen gewölbt; häufig mit divergirenden Längsrippen. Querschnitt elliptisch. Mündung einfach, weit. Recent und Tertiär. *B. Pedemontanum* Mayer (Turin). Bellardi erwähnt 7 Arten aus Oberitalien.

Vaginella Daudin (*Vaginula* Sow.) (Fig. 461[c]). Sch. gerade, scheidenförmig, cylindrisch-kegelförmig oder zusammengedrückt, hinten zugespitzt, glatt. Seitenkanten abgerundet, gegen oben etwas verengt. Querschnitt elliptisch. Mündung einfach, weit. Miocän, Oligocän. *V. tenuistriata* Boll (Oligocän).

Cuvieria Rang (*Triptera* Quoy und Gaimard). Sch. gerade, cylindrisch-conisch, glatt, hinten stumpf, abgestutzt und durch eine Wand geschlossen. Mündung wenig verengt. Recent und Neogen. *C. Astesana* Rang. (Pliocän).

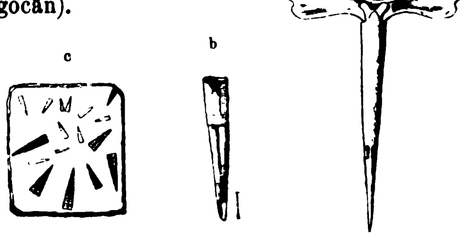


Fig. 462.
a *Styliola recta* Lesueur. Recent (nach Adams).
b *Styliola striatula* Nov. Ob. Silur (Et. H). Zusammengedrücktes Exemplar. Hlubocep, Böhmen. (‡)
c Ein Stück Schiefer mit *Styliola clavulus* Barr. Ob. Silur (Et. H). Hostin bei Prag. (Nat. Gr.)

Styliola Lesueur (*Creseis* Rang, *Crisia* Menke) (Fig. 462). Sch. klein, stark verlängert, kegelförmig, drehrund, hinten zugespitzt, glatt. Die Seiten zuweilen mit 1—2 Längsfurchen, welchen eine innere Verdickung der Schale entspricht. Mündung einfach, weit, senkrecht oder schief zur Längsaxe. Die recenten und pliocänen Formen werden kaum

3—5mm lang. Forbes, R. Ludwig, Richter, Barrande u. A. stellen zu dieser Gattung eine Anzahl silurischer und devonischer Arten, welche sich zum Theil durch beträchtlichere Grösse, zuweilen auch durch feine Längsstreifung und in der Regel durch den Mangel einer verlängerten und scharfen Spitze am Hinterende von den recenten unterscheiden, jedenfalls aber sehr nahe verwandt sind. In mesozoischen Ablagerungen ist die Gattung bis jetzt nicht bekannt.

Tentaculites Schloth [1]) (*Cornulites* p. p. Schloth, *Lonchidium* Eichw.) (Fig. 463). Sch. schlank, verlängert-kegelförmig, im Querschnitt drehrund, gegen die Mündung allmählich erweitert, hinten verengt, zugespitzt oder mit einer bläschenartigen Anschwellung beginnend. Oberfläche mit parallelen, erhabenen Querringen und Querstreifen verziert. An den Querringen ist die Schale meist etwas eingeschnürt, so dass sie wie aus zahlreichen ineinander steckenden Hohlkegeln zusammengesetzt erscheint. Im Silur und Devon sehr verbreitet, zuweilen ganze Schichten erfüllend. Im unteren Silur werden *T. annulatus* Schloth, *T. sterlingensis* Meek und Worthen u. A. genannt; im oberen Silur von Dudley und Gotland sind *T. ornatus* und *tenuis* Sow. häufig. Im Fichtelgebirg und Thüringen bilden Kalkknollen, erfüllt mit *T. acuarius* Richt., *T. elegans* Barr. (*T. cancellatus* Richt.), *T. Geinitzianus* und *infundibulum* Richter die oberste Grenzschicht des Silursystems. Die 2 ersten kommen auch in den Etagen F, G und H des böhmischen Silurbeckens vor. *T. sulcatus* Roem., *T. subcochleatus* Sandb., *T. durus* Ludw. u. A. werden aus dem Devon beschrieben. J. Hall (Pal. New-York Vol. V p. 162) erwähnt 19 Arten aus Silur und Devon von Nordamerika. R. Ludwig will auch eine grosse, quergestreifte Form (*T. maximus*) aus oligocänem Thon von Nierstein zu *Tentaculites* stellen; dieselbe dürfte eher zu *Styliola* gehören.

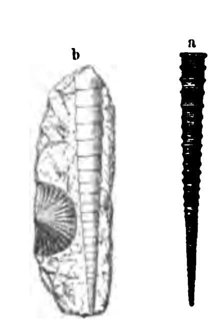


Fig. 463.
a *Tentaculites scalaris* Schloth. Unt. Silur. Diluvialgeschiebe. Berlin. (Nat. Gr.)
b *Tentaculites ornatus* Sow. Ob. Silur. Dudley. (Nat. Gr.)
c *Tentaculites acuarites* Richt. Ob. Silur. (Tentaculitenknollen.) Thüringen. (10/1.) In dem grösseren Exemplar steckt ein kleineres (nach Novak).

Die Tentaculiten wurden von Schröter für gegliederte Dentalien, von Schlotheim, Goldfuss, Geinitz u. A. für Hilfsarme von Crinoideen, von Leop. v. Buch für isolirte Röhren von *Leptaena* und *Chonetes* gehalten. Austin wies ihnen zuerst ihren richtigen Platz unter den Pteropoden an.

Die Gattungen *Cornulites*, *Ortonia* und *Conchicolites* (Bd. I p. 554) zeigen grosse Aehnlichkeit, sind jedoch festgewachsen und werden von Nicholson zu den Würmern gestellt.

[1]) Ludwig, R., Pteropoden aus dem Devon und Oligocän von Hessen und Nassau. Palaeontographica, Vol. XI, 1864. — Richter, L., Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft. 1854, p. 275 und 1865, p. 371. — Gümbel, Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges. 1879. — Novak, Ottom., Ueber böhmische, thüringische, Greifensteiner und Harzer Tentaculiten. 1882. (Beiträge zur Palaeont. Oesterreichs. II. Bd.)

Coleolus Hall (Pal. New-York 1879 Bd. V p. 184). Sch. röhrig, stark verlängert-kegelförmig, gerade oder schwach gebogen, ziemlich dick. Oberfläche mit schrägen Ringen, zuweilen vertical gestreift. Devon. Nordamerika. 6 Arten. *C. tenuicinctus* Hall.

Coleoprion Sandb. Etwa 4—5 cm lang, cylindrisch-conisch, hinten geschlossen, mit schiefen Anwachsstreifen, die in der Mitte unterbrochen sind. Devon.

? *Hemiceratites* Eichw. Unt. Silur.

? *Salterella* Billings. Dickschalige, gerade oder etwas gebogene, längsgestreifte Röhren von 1 — 3 cm Länge und rundlichem Querschnitt, hinten verengt. Zuweilen stecken mehrere Röhren in einander. Sehr verbreitet in cambrischen und untersilurischen Ablagerungen Nordamerika's. *S. Billingsi* Safford (Trenton).

Hyolithellus Billings, *Stenotheca* Salter (Hicks Quart. journ. 1872), *Cyrtotheca* Salter, *Aspidella* Billings, *Skenella* Billings und *Macrotheca* Waagen sind theils mangelhaft erhaltene, theils ungenügend charakterisirte silurische Genera.

Conularia Miller (? *Tetradium* F. Schmidt non Dana) (Fig. 464, 465). Sch. zwischen 1 und 20 cm gross, dünn, pyramidenförmig, mit mehr oder weniger scharfer Spitze und vier Seitenflächen, die durch Längskanten begrenzt sind. Querschnitt viereckig (rhombisch, quadratisch oder rechtseitig). Jede Seitenfläche wird durch eine mediane Längsfurche in zwei gleiche Hälften getheilt. Mündung dem Querschnitt entsprechend, die Ränder sind fast immer abgebrochen; in seltenen Fällen sind sie erhalten und dann endigen die Seiten in dreieckigen oder zungenförmigen Vorsprüngen, die etwas nach innen gebogen und an den Ecken durch Spalten getrennt sind. Im hinteren Theil der Schale beobachtet man zuweilen einige concave Scheidewände. Die Schale besteht aus zwei dünnen Schichten, von denen die äussere häufig Quer- oder Längsverzierungen trägt.

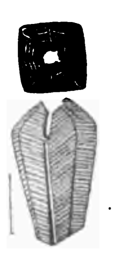


Fig. 465. *Conularia quadrisulcatata* Sow. Ob. Kohlenkalk von Williamswood bei Glasgow. Mit wohlerhaltenen Mundrändern (nach Etheridge).



Fig. 464. *Conularia anomala* Barr. Unter-Silur (D). Drabov, Böhmen.

Barrande kannte im Jahre 1867 83 verschiedene Arten, wovon 61 im Silur, 14 im Devon, 5 im Carbon, 2 in der Dyas, 1 im Lias (*C. cancellata* Argeliez). Diese Zahl hat vorzüglich durch amerikanische Formen erheblichen Zuwachs erhalten. Eine triasische Art wurde neuerdings von Bittner in den Südalpen aufgefunden (Verh. geol. R.-A. 1878 p. 281). Das böhmische Silur liefert allein 27 Arten, unter denen sich die grossen *C. anomala, grandissima, fecunda* Barr. durch Häufigkeit auszeichnen. *C. pyramidata* Höningh. ist im

silurischen Sandstein von May, Calvados trefflich erhalten. Im untersilurischen Kalk von Pawlowsk bei St. Petersburg liegt *C. Buchi* Eich., im obersilurischen Kalk von Dudley in England *C. Sowerbyi* Defr., im Kohlenkalk *C. quadrisulcata* Sow. Devonische Arten aus dem Harz, der Eifel, Nassau und Nordamerika werden von F. A. Römer, Sandberger und J. Hall beschrieben, *C. Holleben*i von Geinitz aus dem Zechstein.

Die Conularien wurden von Miller, Fleming, Hall, Dana u. A. wegen der Scheidewände an die Cephalopoden angeschlossen; Eichwald hielt sie für Zoophyten; d'Archiac und Verneuil bestimmten sie zuerst als Pteropoden, eine Ansicht, die G. Sandberger (N. Jahrb. 1847 p. 8) näher begründete und der die meisten Paläontologen beitraten.

Hyolithes Eichwald (*Theca* Sow., *Pugiunculus* Barrande, *Cleidotheca*, *Centhrotheca* Salter) (Fig. 466). Sch. ziemlich gross, gerade, selten schwach gebogen, dreikantig, pyramidenförmig, dünn, glatt oder fein quergestreift. Seitenflächen eben oder leicht gewölbt. Mündung schief mit zwei gleichen schrägen Seitenrändern und einem vorragenden, zungenförmig gebogenen Mittelrand. Dieselbe ist durch einen halbkegelförmigen Deckel geschlossen, dessen halbkreisförmige Basis sich an den verlängerten Mundrand anlegt, während die Seitenflächen den schrägen Seitenrändern aufruhen. Im hinteren Theil der Schale sind zuweilen einige Scheidewände entwickelt.

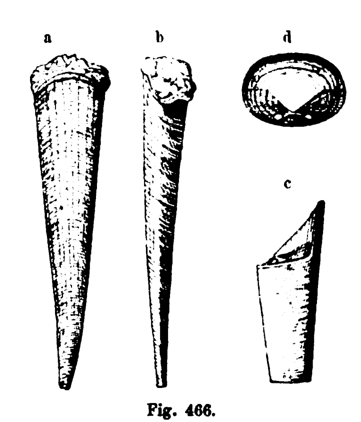


Fig. 466.
a, b *Hyolithes elegans* Barr. Unt. Silur (D). Lodenice, Böhmen. (Etwas verkleinert.)
c *Hyolithes maximus* Barr. Oberer Theil restaurirt. Von der Seite gesehen, mit Deckel. (½)
d Deckel von *Hyolithes maximus* Barr. Cambrisch (Et. C). Mleschitz, Böhmen (nach Barrande).

Nach Barrande gibt es 84 Arten dieser Gattung, von denen die meisten in obercambrischen und silurischen Ablagerungen vorkommen. 33 davon stammen allein aus Böhmen. Nächstdem haben Grossbritannien, Russland, die norddeutsche Diluvialebene und namentlich Nordamerika (18 Arten) die grösste Zahl von Formen geliefert. Aus dem Devon sind 12, aus dem Carbon 1, aus der Dyas 1 Species beschrieben.

Pterotheca Salter (*Cliodcrma* Hall). Aehnlich *Hyolithes*, jedoch die beiden schrägen Seitenflächen ihrer ganzen Länge nach flügelartig ausgebreitet, die Grundfläche an der Mündung nicht vorragend, kürzer als die Seitenränder. 7 silurische Arten, davon 3 aus Grossbritannien, 3 aus Nordamerika, 1 aus Böhmen.

Phragmotheca Barrande. 1 silurische Art aus Böhmen.

Clathrocoelia Hall (Pal. New-York Vol. V p. 203). 1 Art. Devon.

Zeitliche Verbreitung der Glossophoren.

Statistische Zusammenstellungen über die Zahl von Arten und Gattungen stossen gerade bei dieser Abtheilung auf besondere Schwierigkeiten, weil sich in den letzten Decennien nicht allein für die Umgrenzung der Gattungen, sondern auch der Arten neue Anschauungen eingebürgert haben, die auf eine subtilere Unterscheidung und eine stärkere Zersplitterung der Formengruppen gerichtet sind. Die älteren Angaben von H. G. Bronn aus den Jahren 1862—1866 haben darum schon aus diesem Grunde heute keine Gültigkeit mehr; zudem ist in neuester Zeit die Kenntniss der recenten und fossilen Glossophoren durch zahlreiche Monographieen vermehrt worden.

Nach Bronn kannte man 1862—1866 nachstehende Anzahl von Arten von

	im paläolithischen Zeitalter	mesolithischen Zeitalter	känolithischen Zeitalter	in der Jetztzeit
Scaphopoda	22	48	55	50
		125 (zusammen)		
Prosobranchia (incl. *Placophora*)	737	1764	4622	7500
Bellerophontidae[1]	141	3	—	—
		7267 (zusammen)		
Heteropoda	—	—	1	54
Opisthobranchia	1	152	185	825
		338 (zusammen)		
Pulmonata	—	—	530	5700
Pteropoda	117	—	?	220

Wie sehr diese Angaben einer Revision bedürfen, mag daraus hervorgehen, dass gegenwärtig z. B. etwa 300 paläozoische Pteropoden und mindestens 700 fossile Pulmonaten bekannt sind, wovon 2 in paläozoischen (carbonischen) Ablagerungen, 7 in Purbeckschichten, 2 im Wealden und 20—25 in der mittleren und oberen Kreide.

Immerhin aber ist das Zahlenverhältniss der fossilen Glossophoren zu den recenten ungünstiger als bei allen übrigen erhaltungsfähigen Classen der Mollusken und zwar tritt die Armuth an Glossophoren um so entschiedener hervor, je mehr wir uns von der Jetztzeit entfernen.

Das Cambrische System (Primordialfauna) enthält nach Bigsby[2]) 113 Gastropoden, worunter 32 Arten von *Pleurotomaria*, 24 *Murchisonia*,

[1]) Von Bronn zu den *Heteropoda* gerechnet.

[2]) Thesaurus Siluricus. London 1868.

12 *Ophileta*, 11 *Metoptoma*, 7 *Helicotoma*, 5 *Holopaea*, 3 *Euomphalus*, 3 *Rhaphistoma*, 3 *Capulus*, sowie 1—2 Arten von *Clisiospira*, *Eunema*, *Loxonema*, *Subulites*, *Straparollus*, *Straparollina*, *Scalites*, *Trochonema* und ? *Turbo*.

Dazu kommen noch ca. 20 Pteropoden aus den Gattungen *Hyolithes*, *Salterella*, *Hyolithellus*, *Stenotheca* und *Aspidella*, sowie einige Arten von *Maclurea* und *Bellerophon*. Merkwürdiger Weise fehlen der böhmischen Primordialfauna ächte Gastropoden, während dieselben in gleichaltrigen Ablagerungen von Nordamerika und Grossbritannien in ziemlicher Mannigfaltigkeit auftreten.

Im Silur [1]) steigt die Zahl der Glossophoren nicht unbedeutend. Bigsby gibt für Unter-Silur 329, für Mittel-Silur 85, für Ober-Silur 430, also im Ganzen bereits 844 Arten, wozu jedoch noch mindestens 100 Species von *Maclurea*, *Ecculiomphalus*, *Bellerophon* und *Cyrtolites* kommen. Im Wesentlichen bezeichnen die schon obengenannten cambrischen Genera auch die Silurzeit, nur treten *Pleurotomaria* mit 137, *Capulus* mit 121, *Murchisonia* mit 101, *Euomphalus* mit 77, *Cyclonema* mit 43, *Holopaea* mit 33, ? *Turbo* mit 37 Arten noch mehr in Vordergrund. Unter den

---

[1]) Für Literatur über silurische Glossophoren vgl. die Note p. 140, sowie Bd. I, 1. Abtheil. p. 709—711. Von besonderer Wichtigkeit für Gastropoden sind nachstehende Werke:

Hisinger, Lethaea Suecica seu Petrificata Sueciae. Holmiae. 4°. 1837.

Murchison, The Silurian System, 2 parts. London. 4°. 1839. (Die neueste 5. Auflage dieses Werkes erschien unter dem Titel „Siluria“ 1872 in 8°.)

Eichwaldt, E., Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Stuttgart. 8°, mit Atlas in 4. Vol. I. 1852—1869.

Phillips, Figures and descriptions of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon and West-Somerset. London. 8°. 1841.

M'Coy, Fred., Synopsis of the Silurian fossils of Ireland and Dublin. 4°. 1846.

Hall, James, Palaeontology of New-York. Albany. 4°. Vol. I—V enthält die Beschreibung der silurischen und devonischen Versteinerungen des Staates New-York; zahlreiche Abhandlungen vom gleichen Autor finden sich in den annual Reports des New-York State Cabinet of natural history. 1847—1882.

Sedgwick und M'Coy, A., Synopsis of the classification of the British palaeozoic rocks, with a systematic description of the British palaeozoic fossils in the geological Museum of the University of Cambridge. London und Cambridge. 4°. 1855.

Billings, E., Palaeozoic fossils, Vol. I und II. Montreal. 8°. 1865—1874.

Worthen, A. H., Geological Survey of Illinois, Vol. II—V. 1866—1870.

Salter, J. W. A catalogue of the collection of cambrian and silurian fossils contained in the Museum of the University of Cambridge. Cambridge. 4°. 1873.

Report of the geological Survey of Ohio, Vol. I u. II. Columbus. 8°. 1873—1875.

Baily, W. H., Figures of characteristic British fossils with descriptive remarks, Vol. I. Palaeozoic, 42 plates. London. 8°. 1875.

King, Clarence, United States geological exploration of the fortieth parallel, Vol. IV. Palaeontology. 4°. 1877.

Pteropoden ragen *Conularia*, *Hyolithes* und *Tentaculites* durch Artenreichthum oder Häufigkeit hervor. Sämmtliche ächte Gastropoden gehören zu den holostomen Prosobranchiern und zwar mit wenigen Ausnahmen zu ausgestorbenen Gattungen.

Im Devon[1]) ändert sich der Charakter der Molluskenfauna nur wenig und so dauern auch bei den Glossophoren im Wesentlichen die silurischen Gattungen noch fort, wenngleich eine Anzahl neuer wie *Scoliostoma, Cantantostoma, Strophostylus, Umbonium, Littorina* u. s. w. hinzukommen.

Am stärksten vertreten sind noch immer *Pleurotomaria* (131 Arten), *Capulus* (68), *Euomphalus* (55), *Murchisonia* (28), *Loxonema* (56), *Macrochilus* (21), *Bellerophon* (72), *Porcellia* (13), aber auch *Dentalium* und *Chiton* stellen bereits einige Arten. In Bigsby's *Thesaurus devonicus* finden sich 730 devonische Pteropoden und Gastropoden verzeichnet, wovon ein grosser Theil aus Nordamerika, den deutschen Rheinlanden, dem Harz, Fichtelgebirg und den Ardennen stammt.

Mit ziemlich gleichbleibenden Verhältnissen setzen die meisten devonischen Genera in die Carbonzeit[2]) fort. Hier dürften die Gattungen

[1]) Für Literatur vgl. Note p. 140, sowie folgende Werke:

d'Archiac und Verneuil, Memoir on the fossils of the older deposits in the Rhenish Provinces. Transactions geol Soc. London. 2d ser. Vol. VI part II. 1842.

Roemer, F. A., Die Versteinerungen des Harzgebirges. Hannover. 4° mit 12 Tafeln. Dazu Nachträge in Palaeontographica, Bd. III, V, IX, XIII. 1843—1866.

Römer, Ferd., Das Rheinische Uebergangsgebirge. Hannover. gr. 4°. 1844.

Sandberger, Guido u. Frid. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden. 4° mit Atlas in Folio. 1850—1856.

Kayser, Em., Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. XXII, XIV, XXV. 1870-1873.

Hall, James, Palaeontology of New-York, Vol. V. Albany. 4°. 1881.

Kayser, Em., Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Abhandlungen der geol. Spezialkarte von Preussen und Thüringen. Bd. II, Heft 4. Berlin. Text 8°. Atlas Fol. 1878.

[2]) Literatur. (Vgl. Bd. I, 1. Abth., p. 713; 2. Abth., p. 140.)

Phillips, Illustration of the geology of Yorkshire, II. The mountain limestone district. London. 4°. 1836.

de Koninck, descriptions des animaux fossiles, qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège. 4°, mit 60 Tafeln. (Eine neue Bearbeitung dieses Werkes erscheint in den Annales du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique; davon Vol. VI Faune du calcaire carbonifère. Gastéropodes. Bruxelles 1882. Fol.) 1842—44.

M'Coy. A Synopsis of the characters of the carboniferous limestone fossils of Ireland. London. 4°. 1862.

Trautschold, H., die Kalkbrüche von Mjatschkowa. Eine Monographie des obern Bergkalks. Erste Hälfte. Moskau. 4°. 1874.

Waagen, W., Salt range fossils. 1. Productus limestone fossils; 2. Gasteropoda. Memoirs of the geological Survey of India. Calcutta. Fol. 1880.

Pleurotomaria, die Euomphaliden und Bellerophontiden den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht haben, auch *Murchisonia*, *Loxonema*, *Metoptoma*, *Chiton* und *Capulus* dauern in nahezu gleicher Stärke fort. *Naticopsis* und *Macrochilus* sowie die Turbiniden nehmen an Artenzahl zu, dagegen fehlen bereits eine ganze Anzahl specifisch silurischer und devonischer Typen, so dass trotz der grossen Artenzahl (über 800) ein entschiedener Rückgang in der Formenentwicklung sich geltend macht. Derselbe tritt noch viel auffälliger in der Dyas[1]) hervor, woselbst die Glossophoren auf wenig mehr als 30 Arten reducirt erscheinen, unter denen *Chiton*, *Dentalium*, *Pleurotomaria*, *Bellerophon*, *Murchisonia*, ? *Turbo*, ? *Chemnitzia*, *Macrochilus*, ? *Natica*, *Euomphalus*, *Hyolites*, *Conularia* hervorzuheben sind.

Bemerkenswerth ist das schon oben erwähnte erstmalige Auftreten von Landschnecken (*Pupa*, *Zonites*) in Carbonbildungen von Neuschottland.

Durch das Vorherrschen der holostomen Prosobranchier sowie der Pteropoden erhält die paläozoische Glossophorenfauna ein eigenartiges Gepräge. Bis jetzt ist keine einzige sicher bestimmte Siphonostomenform nachgewiesen und wenn man die einzelnen Gattungen überblickt, so findet man darunter nur wenige noch jetzt existirende (*Pleurotomaria*, *Capulus*, *Natica*, *Narica*, *Emarginula*), und diese sind in der Jetztzeit entweder nur noch durch wenige Species vertreten oder die paläozoischen Formen weichen beträchtlich von denselben ab. Viele paläontologische Bestimmungen, wonach Gattungen wie *Fusus*, *Pyrula*, *Paludina*, *Turbonilla*, *Turritella*, *Calyptraea* schon im ältesten Zeitalter vorkämen, sind entschieden irrig und lediglich nach oberflächlicher Aehnlichkeit der Schalen festgestellt.

In der Trias[2]) manifestirt sich bei den Gastropoden keine so tiefgreifende Veränderung, wie bei den Cephalopoden oder Brachiopoden. Zwar verschwinden die Pteropoden und Placophoren gänzlich, aber unter den typischen Gastropoden beherrschen noch immer die holostomen Prosobranchier das Feld. Eine ganze Reihe paläozoischer Typen dauert fort, daneben erscheinen aber auch mehrere neue Genera, die von nun an eine stärkere Verbreitung gewinnen (*Cerithium*, *Emarginula*, *Phasianella*). Die ausseralpine Trias enthält nur wenige meist schlecht erhaltene

[1]) Literatur.

King, W., A Monograph of the Permian fossils of England. Palaeontographical Society. 4°. 1850.

Geinitz, H. B., Die Dyas. Leipzig. 4°. 1861.

Stache, Guido, Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtyrols. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt. Bd. XXVIII, p. 93—168. 1878.

[2]) Für Literatur vgl. p. 141.



Prosobranchier aus den Gattungen *Chemnitzia, Pleurotomaria, Natica, Litorina, Capulus* sowie Dentalien, die alpine dagegen zeichnet sich stellenweise, wie bei St. Cassian, Esino, Hallstadt, an der Marmolata und am Schlern, durch grossen Reichthum an Arten aus. In der wunderbar reichen Pygmäenfauna von St. Cassian befinden sich ca. 300 Gastropoden. Hier tauchen auch die ersten Siphonostomata, allerdings noch in sehr spärlicher Anzahl und stets mit ganz kurzem Canale auf (*Cerithium, Purpurina*, ? *Fusus*, ? *Fasciolaria*). Die Gattungen *Chemnitzia, Loxonema, Natica, Naticella, Neritopsis, Nerita, Pleurotomaria, Temnotropis*, *Euomphalus*, verschiedene Trochiden und Turbiniden, *Scalaria, Cochlearia, Discohelix,* kleine Actaeoninen, *Patella*, *Dentalium* verleihen der Triasfauna ihr charakteristisches Gepräge.

Die Gastropoden der rhätischen Stufe [1]) gehören meist zu denselben Gattungen, wie jene der Trias. Bemerkenswerth ist das Vorkommen der Gattungen *Platyacra, Ditremaria*, *Cylindrobullina* und der typischen Siphonostomenform *Spinigera.*

Im Jura [2]) ändert sich der Charakter der Molluskenfauna erheblich; während die an Gastropoden nicht sonderlich reichen Liasablagerungen, namentlich in den Alpen [3]) und Sicilien [4]) noch vielfache Anklänge an die Trias aufweisen, stellen sich im mittleren und namentlich im oberen Jura [5]) immermehr neue Gattungen ein. Unter den Siphonostomata treten die Familien der *Cerithiidae, Nerineidae, Aporrhaidae* und *Strombidae* mit den Gattungen *Cerithium, Cerithinella, Eustoma, Fibula, Nerinea, Itieria, Alaria*, *Dicroloma*, *Diempterus*, *Spinigera*, *Diarthema*, *Cuphosolenus, Malaptera, Pterocera* in Vordergrund; die Bucciniden sind durch die erloschenen Gattungen *Petersia, Brachytrema, Tomochilus,* die Columbelliden durch *Columbellaria* und *Zittelia,* die Purpuridae durch *Purpuroidea,* und vielleicht auch schon die Fusidae durch kleine Formen vertreten.

---

[1]) Dittmar, A. von, Die Contorta-Zone, ihre Verbreitung und organischen Einschlüsse. München 1864. — Stoppani, A., Paléontologie lombarde, 3e sér. Géologie et Paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie. Milan 1860—1865.

[2]) Für Literatur vgl. p. 143, ferner
d'Orbigny, Alc., Paléontologie française. Terrains jurassiques II. Gastéropodes. 1850.

[3]) Stoliczka, Ferd., Die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. Sitzungsber. der Wiener Akad., Bd. XLIII. 1861.

[4]) Gemmellaro, G. G., Sopra alcune faune giurese e liasiche di Sicilia, Studii paleontologici. Palermo 1872—1882. 4°.

[5]) Zittel, K. A., Die Gastropoden der Stramberger Schichten. Mittheilungen aus dem Museum des k. bayr. Staates, II. Bd., 3. Abthlg. 1873. — Schlosser, M., Die Fauna des Kelheimer Diceraskalk. Palaeontographica, Bd. XXVIII. 1881. — Römer, F. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. Hannover 1836.

Unter den Holostomata überwiegen noch immer die Gattungen *Pleurotomaria*, *Ditremaria*, *Trochotoma*, *Natica*, *Nerita*, *Pileolus*, *Neritoma*, *Tylostoma*, daneben finden sich zahlreiche *Trochidae* (*Eunema*, *Cirrus*, *Hamusina*, *Onkospira*, *Teinostoma*, *Helicocryptus*, *Chrysostoma*, *Crossostoma*, *Delphinula*, *Trochus*), ferner *Purpurina*, *Straparollus*, *Chemnitzia*, *Bourguetia*, *Rissoina*, *Acmaea*, *Helcion*, *Rimula*, *Emarginula* etc. Unter den Opisthobranchiern gewinnen *Actaeonina*, *Cylindrites* und gewisse *Bullidae* an Bedeutung. Die Zahl der bis jetzt beschriebenen jurassischen Glossophoren dürfte sich wohl auf 700—800 belaufen.

Im Dogger finden sich die ältesten mesozoischen Süsswassergastropoden (*Neritina*, *Planorbis*, *Paludina*, *Hydrobia*, *Melania*), denen in Purbeck und Wealden eine grössere Anzahl von Arten und Gattungen (*Lymnaeus*, *Physa*, *Lioplax*, *Goniobasis*, *Pleuroceras*, *Bythinia*, *Amnicola*) nachfolgen.

Die untere Kreide[1]) ist nicht sonderlich reich an Gastropoden, auch sind dieselben meist schlecht erhalten. Die jurassischen Genera dauern meist fort und nur wenig neue Typen, wie *Cinulia*, *Globiconcha*, *Columbellina*, und mehrere Aporrhaiden, sowie eine Anzahl Siphonostomata aus den Familien der *Fusidae* und *Muricidae* gesellen sich ihnen bei.

In der mittleren und oberen Kreide spielen *Actaeonella*, *Nerinea*, *Cerithium*, *Alaria*, *Aporrhais* und *Pteroceras* mit ihren zahlreichen Untergattungen eine wichtige Rolle. *Pleurotomaria* und die Trochiden dauern fast in gleicher Stärke wie im Jura fort. Bedeutsam wird das allmähliche Auftauchen oder die Vermehrung von Vertretern aus den höheren Siphonostomenfamilien der *Volutidae*, *Pleurotomidae*, *Fusidae*, *Buccinidae*, *Muricidae*, *Cypraeidae*, *Cancellariidae*, *Ficulidae*, *Tritoniidae*.

Auch die Land- und Süsswasserschnecken nehmen gegen Ende der Kreidezeit einen beträchtlichen Aufschwung und sind bis jetzt namentlich im südlichen Frankreich (*Rognac*, *Simiane*, *Orgon*, *Fuveau*), im östlichen Spanien, in den österreichischen Alpen, und in den westlichen vereinigten Staaten von Nordamerika aufgefunden worden. Mit wenig Ausnahmen (*Lychnus*, *Anastomopsis*, *Dejanira*) fügen sich die obercretacischen Land- und Süsswasserschnecken in recente Gattungen ein, doch trägt die Fauna im Gegensatz zu jener der Wealdenbildungen, worin Typen von amerikanischem Habitus vorherrschen, ein entschieden tropisches Gepräge. Die heutigen Verwandten der obercretacischen *Cyclostoma*, *Helix*, *Bulimus*, *Melania*, *Physa*, *Paludomus* etc. finden sich vorwiegend auf den Philippinen, in Ostindien und Brasilien.

---

[1]) Zekeli, F., Die Gasteropoden der Gosau-Gebilde in den nordöstlichen Alpen. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1852, nebst kritischen Nachträgen von Reuss und Stoliczka in den Sitzungsber. d. k. k. Akad. in Wien. 1853 und 1865. — Pethö, Julius, Die Fauna der oberen Kreide der Frusca Gora in Ungarn. Palaeontographica, Bd. XXIX. 1882.



Mit der Tertiärzeit[1]) tritt eine bedeutsame Umgestaltung ein. Die Glossophoren, welche bisher nur in bescheidenem Maasse an der Molluskenfauna theilgenommen haben, beginnen jetzt das Uebergewicht zu erlangen und allmählich bahnt sich das gegenwärtig bestehende Zahlenverhältniss unter den verschiedenen Classen an. Die Prosobranchier überragen alle anderen Ordnungen an Formenreichthum und unter diesen gewinnen die Siphonostomata das Uebergewicht. Die schon in der mittleren Kreide angezeigte neue Aera für die Entwicklung der Gastropoden ist mit dem Eocän schon vollständig eingetreten; eine Anzahl älterer Typen wie *Alaria*, *Dicroloma*, *Anchura*, *Ceratosiphon*, *Tessarolax*, *Helicaulax*, *Dimorphosoma*, *Malaptera*, sämmtliche *Nerineidae*, *Actaeonella*, *Cinulia* sind erloschen, andere wie *Pleurotomaria*, gewisse Trochiden, *Pteroceras* entschieden im Rückgang.

Die moderne Fauna entwickelt sich allmählich aus der tertiären. Während im Eocän und Oligocän zwar ganz vorherrschend recente Gattungen, namentlich in marinen Ablagerungen, vorkommen, sind die Arten ausnahmslos erloschen. Im Miocän wurden früher 19%, im Pliocän über 50% recente Arten citirt, doch dürfte sich für das Miocän nach neueren Untersuchungen ein niedrigerer Procentsatz an recenten Typen als richtig erweisen.

Von dem erstaunlichen Reichthum der eocänen und oligocänen Schichten des Pariser Beckens an Glossophoren gibt nachstehende, dem grossen Werke von Deshayes entnommene Zusammenstellung eine Vorstellung.

Cleodora	1	Quoyia	1	Niso	3
Chiton	2	Lacunella	1	Odostomia	25
Dentalium	27	Litiope	1	Turbonilla	28
Gadus	3	Rissoina	12	Pyramidella	8
Patella	10	Rissoa	16	Actaeon	18
Fissurella	12	Diastoma	4	Etallonia	2
Rimula	3	Mesostoma	4	Ringicula	3
Emarginula	8	Truncatella	2	Actaeonina	1
Parmophorus	14	Keilostoma	6	Bullina	2
Pileopsis	4	Pterostoma	1	Bulla	37
Hipponyx	11	Adeorbis	17	Bullaea	4
Calyptraea	7	Melania	29	Umbrella	1
Serpulorbis	12	Melanopsis	13	Solarium	23
Siliquaria	9	Paludina	14	Bifrontia	7
Caecum	3	Bythinia	50	Siphonaria	3
Turritella	49	? Ampullaria	1	Ancylus	4
Scalaria	48	Valvata	6	Lymmaeus	38
Littorina	14	Aciculina	5	Physa	7
Lacuna	21	Eulima	13	Planorbis	28

[1]) Für Literatur vgl. p. 146.

Pedipes	3	Neritopsis	1	Rostellaria	19
Stolidoma	3	Nerita	9	Strombus	2
Auricula	12	Neritina (Velates)	14	Terebellum	3
Carychium	4	Pileolus	1	Cassidaria	11
Vitrina	1	Natica	77	Cassis	3
Succinea	3	Deshayesia	1	Buccinum	19
Helix	41	Sigaretus	5	Pseudoliva	4
Bulimus	7	Cancellaria	23	Truncaria	3
Glandina	15	Cerithium	236	Terebra	1
Pupa	20	Triforis	17	Purpura	5
Megaspira	2	Fusus	87	Harpa	2
Clausilia	5	Turbinella	3	Oliva	5
Cylindrella	1	Fasciolaria	1	Ancillaria	7
Cyclostoma	12	Pyrula	2	Volvaria	3
Turbo (et Subgenera)	34	Triton	19	Marginella	16
Phasianella	10	Murex	30	Erato	3
Pleurotomaria	1	Tiphys	4	Cypraea	12
Teinostoma	14	Borsonia	13	Ovula	6
Delphinula	26	Pleurotoma	108	Mitra	30
Trochus (et Subgenera)	25	Conus	20	Voluta	45
Xenophora	7	Ficula	7		
Scissurella	2	Aporrhais	4		

Charakteristisch für Eocän und Oligocän ist die starke Entwicklung der Gattungen *Cerithium, Pleurotoma, Natica, Scalaria, Turritella, Voluta Delphinula, Rostellaria.* Bei dem starken Wechsel von marinen und limnischen Ablagerungen während der Tertiärzeit macht sich auch eine beträchtliche Steigerung der Binnenmollusken bemerkbar und zwar tritt bei diesen die Annäherung an die Jetztzeit etwas langsamer ein, wenngleich die tertiären Gattungen fast vollständig mit den modernen übereinstimmen.

Für das Miocän liefert das Wiener Becken ein typisches Beispiel. Die schöne Monographie von M. Hoernes[1]) erwähnt 426 Arten von Prosobranchiern, worunter die Gattungen *Pleurotoma, Murex, Cancellaria, Cerithium, Conus, Cypraea* die meisten Formen aufweisen. Von den 426 miocänen Species leben nach Hoernes 100 noch jetzt im Mittelmeer, 19 an den britischen, 31 an tropischen Küsten, also im Ganzen 35% recenter Formen.

Noch reicher an recenten Typen ist das Pliocän. So finden sich nach S. Wood im Coralline Crag von England unter 148 Prosobranchiern 71 recente, im Red Crag unter 105 sogar 51 recente Arten. Aehnlich verhalten sich die italienischen Neogenablagerungen, worüber in den letzten

[1]) Eine neue Auflage dieses Werkes von R. Hörnes und Auinger erscheint gegenwärtig im XII. Bd. der Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Die 2 ersten Lieferungen enthalten Gastropoden von Conus bis Terebra.

Jahren eine Reihe neuer Arbeiten von d'Ancona, Bellardi, Coppi, Foresti, Seguenza, de Stefani[1]) u. A. Licht verbreiten.

Eine successive und immer augenfälligere Annäherung an die Jetztzeit geht übrigens nicht allein aus der zeitlichen Entwicklung, sondern auch aus der geographischen Vertheilung der Gattungen und Arten hervor. Während z. B. die marinen europäischen Eocänconchylien noch vielfache Anklänge an recente Formen aus den verschiedensten, insbesondere warmen Meeren erkennen lassen und die Binnenconchylien sogar in der Miocänzeit noch ein westindisches Gepräge besitzen, schliessen sich die miocänen und namentlich pliocänen Formen schon mehr oder weniger eng an die Conchylien der benachbarten Meere an. Die Miocänbildungen Europa's enthalten eine grosse Zahl von mediterranen, jene der Antillen von westindischen, jene von Java von ostindischen Typen u. s. w. Noch stärker macht sich dieser Zusammenhang zwischen Pliocän und Jetztzeit geltend. In den jüngeren Pliocänschichten von Italien und Rhodus steigt die Zahl der noch jetzt lebenden mediterranen Arten auf 90—95 %. Auch die klimatischen Differenzen spiegeln sich in der Vertheilung der Conchylien schon deutlich wieder. Im Crag von Belgien und England machen sich bereits atlanto-boreale und arktische Arten der Jetztzeit bemerkbar und werden geradezu herrschend in den glacialen Pleistocänablagerungen Nordeuropa's.

In räumlicher Hinsicht verhalten sich die fossilen Glossophoren ähnlich, wie ihre recenten Verwandten. Nur wenige cosmopolitische Arten konnten bis jetzt nachgewiesen werden, und wenn im Allgemeinen im paläozoischen Zeitalter eine grössere Gleichförmigkeit bezüglich der Gattungen herrschte, so waren die Arten doch schon damals ziemlich stark räumlich differenzirt. Von 600 Gastropodenarten im nordamerikanischen Silur kommen z. B. höchstens 250 auch in Nordeuropa vor. In späteren Perioden, namentlich in der Kreide und Tertiärzeit, bilden identische Arten zwischen zwei Welttheilen eine verschwindend kleine Quote.

---

[1]) d'Ancona, C., Malacologia pliocenica italiana. Mem. del Comitato geologico d'Italia, Vol. I u. II. 1871—1873.

Coppi, Francesco, Catalogo dei Molluschi miocenici e pliocenici del Modenese Ann. d. Soc. d. nat. di Modena IV. 1868.

Foresti, L., Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline Bolognesi. Mem. Acad. d. sc. di Bologna. Ser. 2, Vol. VII, 1868, und Ser. 3, Vol. IV, 1874.

Bellardi, L., I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, parte I, 4°. Torino 1872.

Seguenza, G. Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale. Bolletino del Comitato geologico d'Italia, Vol. VI, 1875; Vol. VII, 1876; Vol. VIII, 1877.

Während die Glossophorenarten im Allgemeinen als kurzlebige Organismen auf 1—2 geologische Zonen, zuweilen auch Stufen beschränkt sind, besitzen gewisse Gattungen eine enorm lange Lebensdauer. *Capulus*, *Pleurotomaria*, *Chiton*, *Dentalium* und manche Trochiden datiren bis in die Silurzeit zurück, und auch andere Gattungen wie *Pupa*, *Limnaeus*, *Planorbis*, *Paludina*, *Emarginula*, *Narica* haben sich seit ihrem Auftreten nur wenig verändert. Derartige persistente Typen sind jedoch nicht sonderlich häufig; auch scheint sich ihre Zahl bei genauerer Prüfung mehr und mehr zu vermindern.

Ueber die zeitliche Vertheilung der Familien gibt nebenstehende Tabelle Aufschluss.

Zu phylogenetischen Betrachtungen eignen sich die Glossophoren wenig, da die fossilen Ueberreste nur ein unvollständiges Bild von der Gesammtorganisation dieser Thiere gewähren.

Nach Lacaze Duthiers nehmen die Scaphopoden eine vermittelnde Stellung zwischen Lamellibranchiaten und Gastropoden ein und nach Jhering wären die Placophoren eher den Würmern als den Mollusken zuzugesellen. Es ergäben sich somit Anknüpfungspunkte an die Lamellibranchiaten und Vermes, für welche sich paläontologisch die Verbreitung der Chitonen und Dentalien in sehr alten Ablagerungen geltend machen liesse. Im Allgemeinen sind jedoch die Schnecken schon in der cambrischen Zeit scharf von allen übrigen Mollusken getrennt; es müsste also ihre Abzweigung in vorcambrischer Zeit erfolgt sein. Neben den Scaphopoden und Placophoren gehören die Pteropoden und Prosobranchier zu den ältesten Glossophoren. Letztere überragen gegenwärtig alle anderen Ordnungen an Formenreichthum und die gleiche Rolle spielten sie schon im paläozoischen Zeitalter. Dass die in ihrer Organisation verhältnissmässig tief stehenden Cyclobranchier und Aspidobranchier neben gewissen holostomen Ctenobranchiern auch die ältesten Vertreter der Prosobranchier bilden, während die Siphonostomata erst im mesolithischen Zeitalter erscheinen, um in der Tertiärzeit alsdann das Uebergewicht zu erlangen, spricht für eine fortschreitende Vervollkommnung im Verlaufe der Zeit.

Bis jetzt haben alle Versuche, die Stammesgeschichte der einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen zu ermitteln, zu wenig befriedigenden Resultaten geführt.

Unsere gegenwärtige Systematik der Glossophoren beruht auf künstlicher Grundlage und mögen wir Schale, Respirationsorgane, Zungenbewaffnung oder Nervensystem in Vordergrund stellen, stets gibt es Gruppen aus heterogenen Elementen, die selten den Anforderungen eines natürlichen Systems entsprechen und noch weniger den Ausdruck ihrer historischen Entwicklung tragen.

Zeitliche Vertheilung der Familien, Ordnungen und Unterklassen der Glossophoren.

	System										
	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän und Oligocän	Neogen	Jetztzeit
I. Scaphopoda . . .											
II. Placophora . . .											
III. Gastropoda											
A. Prosobranchia											
α. Cyclobranchia											
1. Patellidae . .											
β. Aspidobranchia											
1. Fissurellidae .	...	...									
2. Haliotidae . .	...	...	...	...	...	...	...	?	...	...	
3. Pleurotomariidae											
4. Bellerophontidae							...	?	...	...	...
5. Stomatiidae . .	...	...	...	...	...	...					
6. Trochidae . .											
7. Neritidae . . .	...	...	...	?	...						
8. Helicinidae	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
γ. Ctenobranchia											
1. Janthinidae . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
2. Solariidae . .											
3. Scalaridae . .	...	?	?	...	...						
4. Turritellidae. .	...	...	...	...	...						
5. Vermetidae . .	...	...	...	...	...						
6. Caecidae . .	...	...	...	...	...	...	...	...			
7. Xenophoridae .	...	...		...	...						
8. Capulidae . . .											
9. Velutinidae . .	...										
10. Trichotropidae .	...	...	...	...		? Purpurina					
11. Naticidae . . .	...	?									
12. Ampullariidae .	...	...	...	...	...	...	...				
13. Valvatidae . .	...	...	...	...	...	...					

	System					Trias	Jura	Kreide	Eocän und Oligocän	Neogen	Jetztzeit
	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas						
14. Paludinidae . .	...	...	...	...	...	...	—	—	━	━	━
15. Rissoidae . . .	...	...	...	...	...	...	—	—	━	━	━
16. Truncatellidae .	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—	—
17. Littorinidae . .	...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Pyramidellidae .	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	—	—
19. Melaniadae . .	...	...	...	...	...	...	—	—	—	—	▬
20. Cyclostomidae .	...	...	...	...	...	...	...	—	—	—	▬
21. Nerineidae . .	...	...	...	...	...	?	▬	▬	...	...	...
22. Cerithiidae . .	...	...	...	...	...	—	—	—	▬	━	━
23. Aporrhaidae . .	...	...	...	...	...	—	▬	▬	━	—	—
24. Strombidae . .	...	...	...	...	...	...	—	—	—	—	━
25. Cypraeidae . .	...	...	...	...	...	...	...	—	—	━	▬
26. Cassididae . .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	━
27. Doliidae . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━
28. Ficulidae . . .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	━
29. Tritoniidae . .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	━
30. Buccinidae . .	...	...	...	...	...	?	—	━	▬	▬	▬
31. Columbellidae .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	━
32. Purpuridae . .	...	...	...	...	...	—	—	—	━	━	━
33. Fusidae . . .	...	...	...	...	...	—	—	━	▬	▬	▬
34. Muricidae . .	...	...	...	...	...	...	...	—	▬	━	━
35. Volutidae . . .	...	...	...	...	...	...	...	—	▬	▬	▬
36. Harpidae . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—	━
37. Olividae . . .	...	...	...	...	...	...	...	—	—	—	━
38. Cancellariidae .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	━
39. Terebridae . .	...	...	...	...	...	...	...	—	—	━	━
40. Pleurotomidae .	...	...	...	...	...	...	...	—	▬	▬	▬
41. Conidae . . .	...	...	...	...	...	...	...	—	━	━	▬
B. Heteropoda	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	━
C. Opisthobranchia											
1. Actaeonidae . .	...	...	...	━	...	—	━	━	—	—	—
2. Bullidae . . .	...	...	...	...	...	—	—	—	━	━	━

3. Classe. **Cephalopoda. Kopffüsser.***)

(*Malakia* Aristoteles, *Cryptodibranchia*, *Cephalophora* Blainv.)

Die Cephalopoden unterscheiden sich vorzüglich durch den Besitz mehrerer kreisförmig um den Mund gruppirter Arme und eines röhrenförmigen muskulösen Trichters vor der Athemhöhle von den übrigen Mollusken. Nach ihrer Gesammtorganisation nehmen sie die höchste Stelle unter den Weichthieren ein. Das Nervensystem, die Muskulatur, die Circulations-, Ernährungs- und Fortpflanzungs-Organe zeichnen sich durch eine Differenzirung aus, welche fast an jene der Wirbelthiere heranreicht.

Schon Aristoteles kannte den beschalten *Nautilus*, *Argonauta* und einige im Mittelmeer verbreitete Sepien. Sie bilden in seinem System als *Malakia* eine der vier Ordnungen seiner „blutlosen Thiere". Von älteren Systematikern wurden die Sepien unter dem Namen „Tintenfische" den Fischen beigesellt, während die Schale des *Nautilus* ihren Platz unter den Conchylien erhielt. Von Rumph wurde zuerst (1705) ein Thier von *Nautilus* beschrieben und dessen Verwandtschaft mit den Sepien richtig erkannt.

Durch die Entdeckung zahlreicher fossiler Ammoniten, Orthoceratiten und anderer Schalen, welche sich durch ihre innere Kammerung an *Nautilus* anschliessen, wurde der hierher gehörige Formenkreis beträchtlich erweitert, aber zugleich auch mit fremdartigen Elementen

---

*) Literatur.

A. Werke allgemeinen Inhalts:

Cuvier. Mémoires sur les Céphalopodes et sur leur anatomie. Mém. pour servir à l'hist. et l'anat. des Mollusques. Paris 1817, auch in Annales des sciences nat. XIX. 1830.

Delle Chiaje. Memorie su' Cephalopodi. Memorie sulla storia e anatomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli. 1828.

Keferstein und *Bronn*. Classen und Ordnungen des Thierreiches. Bd. III. 1866.

Lamarck. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2e édit. t. XI. 1845.

Owen, R. Cephalopoda. Todd's Cyclopaedia. Vol. I. 1835—36.

Tryon, G. Manuel of Conchology. Vol. I: Cephalopoda. Philadelphia 1879.

B. Ueber fossile Cephalopoden.

Branco, W. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica. Bd. XXVI. 1879 und Bd. XXVII. 1880.

vermengt, indem man die gekammerten *Foraminiferen*-Schälchen gleichfalls herbeizog, bis Dujardin (1835) deren wahre Stellung als Protozoen erkannte.

Im System von Cuvier, welcher 1798 alle Tintenfische und Nautiliden unter dem Namen *Cephalopoda* zusammenfasste, sind die *Foraminiferen* noch unter den letzteren mit einbegriffen.

Die anatomischen Untersuchungen von Cuvier und delle Chiaje über Sepien ergänzte R. Owen (1832) durch eine meisterhafte Beschreibung des Nautilus-Thieres. Die Anwesenheit von vier Kiemen bei dieser Gattung gab Veranlassung zur Aufstellung einer besonderen Ordnung. An der von R. Owen vorgeschlagenen Eintheilung der Cephalopoda in *Dibranchiata* und *Tetrabranchiata* wird auch jetzt noch festgehalten.

Alle Cephalopoden sind seitlich symmetrische Thiere. Ihr Kopf ist durch eine mehr oder weniger tiefe Einschnürung vom sackförmigen Rumpf geschieden. Am vorderen Ende des Kopfes befindet sich die Mundhöhle, worin neben der mit Radula versehenen Zunge zwei grosse schnabelförmige Kiefer vorhanden sind. Rings um den Mund steht ein Kranz fleischiger Arme, welche mit Saugnäpfen oder hornigen Häkchen besetzt sind und gleichzeitig zum Greifen, Kriechen oder Schwimmen dienen. Auf jeder Seite des Kopfes befindet sich ein grosses, ungewöhnlich hoch organisirtes Auge; dahinter münden die Gehörgänge, welche zu einer mit Gehörsteinchen (*Otolithen*) erfüllten Höhle führen. Auch die als Geruchsorgane gedeuteten Grübchen und Gänge liegen hinter den Augen.

In der den Kopf vom Rumpf trennenden Einschnürung befinden sich auf der Bauchseite zwei oder vier symmetrisch angeordnete baumförmige, frei hervorragende Kiemen, zwischen denen sich eine muskulöse, nach vorn verengte Röhre, der sogenannte Trichter

---

Giebel, C. G. Die Fauna der Vorwelt. 3. Bd. Mollusken. I. Abtheilung: Cephalopoden. Leipzig 1852. 8°.

Hyatt, Alpheus. Fossil Cephalopoda. Embryology. Bull. Museum of Comparative Zoology. Cambridge. Vol. III. 182.

D'Orbigny, Alc. Paléontologie française. Terr. crét. Tome I: Cephalopodes. Paris 1840.
— Paléontologie française. Terr. jurassiques. tome I. 1852.
— Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigr. 1849—52.

Pictet et Campiche. Matériaux pour la paléontologie suisse. Description des fossiles de St. Croix. vol. I u. II. 1858—64.

Quenstedt, F. A. Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Abtheilung: Die Cephalopoden. Tübingen 1846—49.

Stoliczka, Ferd. und *Blanford.* Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. Palaeontologia Indica. 1865.

erhebt. Dieses dem hinteren Theil des Gastropodenfusses homologe Organ befördert das in die Athmungshöhle eingedrungene und die Kiemen bespülende Wasser nebst Excrementen und Geschlechtsstoffen nach aussen. Durch stossweise Contractionen dient der Trichter gleichzeitig als Bewegungsorgan. After und Geschlechtsöffnungen liegen am Grund desselben zwischen den Kiemen.

Ein vorgezogener freier Lappen des Mantels umgibt die ganze Athmungshöhle und einen Theil des Kopfes und schmiegt sich bei Nautilus dicht an die Innenfläche der Schale an.

Auch der Rumpf ist ringsum von einem fleischigen Mantel umgeben, der zuweilen auf den Seiten flossenartige Fortsätze bildet. In dem sackförmigen Rumpf haben die Verdauungs- und Secretionsorgane (Magen, Darm, Leber, Gallendrüsen, Harnsäcke, Nieren), sowie das Herz und die Hauptblutgefässe ihren Sitz. Das geschlossene Gefässsystem zeigt eine hohe Ausbildung der Arterien und Venen. Bei den Dibranchiaten wird eine intensiv schwarz färbende Flüssigkeit in dem sogenannten Tintenbeutel abgesondert und bei drohender Gefahr oder Berührung durch den After ausgespritzt.

Alle Cephalopoden sind getrennten Geschlechtes. Männchen und Weibchen zuweilen von verschiedener Grösse, Gestalt und Farbe. Die Generationsorgane liegen im Eingeweidesack, senden aber ihre Producte in die Athemhöhle. Bei den Männchen zeichnet sich ein Arm an seiner Basis durch eine Höhlung aus, in welche die Spermatozoen ergossen werden. Dieser meist etwas verdickte und von den übrigen einigermaassen abweichende Arm dient bei der Begattung zur Uebertragung des Samens und löst sich dabei zuweilen vollständig ab. Derartige freigewordene und isolirt schwimmende Arme wurden von Cuvier als eine Eingeweidewürmer-Gattung (*Hectocotylus*) beschrieben.

Das Nervensystem der Cephalopoden ist stark verästelt. Die drei Hauptganglienpaare liegen in der Nähe des Schlundes, umgeben von einem knorpeligen Ring, dem sogenannten Kopfknorpel. Neben diesem eigenthümlichen Organ, das vielleicht der Schädelkapsel der Wirbelthiere entspricht, kommen bei einzelnen Gattungen noch andere knorpelige Bildungen (*Augendeckknorpel*, *Armknorpel*, *Rückenknorpel* u. s. w.) vor. Weitaus die meisten lebenden Cephalopoden sind nackt; manche besitzen auf der Rückenseite unter dem Mantel eine innerliche kalkige oder hornige Schale; zwei lebende (*Nautilus, Argonauta*) sowie zahlreiche fossile Gattungen wohnen in Gehäusen aus kohlensaurem Kalk.

Als ausschliessliche Meeresbewohner bevorzugen die Cephalopoden die wärmeren Regionen. Sie leben theils in offener See, theils an den Küsten und erscheinen zuweilen, namentlich in der Nacht, in ganzen

Schwärmen. Mit den Armen kriechen sie, den Kopf nach unten gerichtet, auf dem Boden umher; beim Schwimmen treibt der Trichter die Thiere durch gewaltsame Contraction beim Ausstossen des Wassers ruckweise von der Stelle. Sie schiessen mit dem Hintertheil voran pfeilschnell durch das Wasser. Bei der Verfolgung ihrer Beute (Mollusken, Krebse, Fische), sowie bei der Vertheidigung gegen Feinde, entwickeln die behenden und muthigen Raubthiere entschiedene Beweise von Intelligenz.

Während die Dibranchiaten gegenwärtig eine beträchtliche Anzahl von Gattungen und Arten aufweisen, sind die Tetrabranchiaten auf ein einziges Genus (*Nautilus*) reducirt. In der Urzeit war das numerische Verhältniss ein ganz anderes. Man kennt schon jetzt die fossilen Schalen von etwa 6—7000 verschiedener Nautiliden und Ammonitiden, neben denen die fossilen Vertreter der Dibranchiaten ganz zurücktreten; immerhin haben auch die letzteren schon von der Trias an Reste in den Erdschichten hinterlassen. Die Vierkiemener beginnen im ältesten Silur und erreichen den Höhepunkt ihrer Entwickelung in Jura und Kreide.

1. Ordnung. **Tetrabranchiata.** Vierkiemener*).

Beschalte Cephalopoden mit vier baumförmigen Kiemen; Trichter gespalten, Tintenbeutel fehlt. Statt der Arme zahlreiche fadenförmige Tentakeln ohne Saugnäpfe oder Häkchen. Schale gekammert.

---

*) Literatur.

Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohême. vol. II. 1867—77. 5 Bände Text u. Atlas in 4° nebst Supplement. (Vollständigste Uebersicht der Organisation u. Systematik aller Nautiloideen nebst Angabe der gesammten Literatur bis zum Jahr 1877).

Bayle et *Zeiller.* Explication de la carte géologique de France. vol. IV. Atlas. 1878.

Hauer, Fr. von. Ueber die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg. Naturw. Abh. von Haidinger. Wien 1846.

— Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung des Fürsten Metternich. Wien 1846.

— Neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstadt und Aussee. Naturw. Abh. von Haidinger. 1847 u. 1849.

— Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna der Hallstädter Schichten. Denkschr. d. Wiener Ak. IX. 1856.

— Nachträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna der Hallstädter Schichten. Sitzungsber. d. k. k. Ak. Wien 1860.

Hyatt, Alph. Genera of fossil Cephalopoda. Proceed. Boston. Soc. nat. hist. vol. XXII. 1884. (Konnte nach den vom Verfasser freundlichst mitgetheilten Correcturbogen benützt werden).

De Koninck. Description des animaux fossiles, qui se trouvent dans le terrain carbonifères de Belgique. 4°. Liège 1842—44.

— Faune du calcaire carbonifère. part II: Cephalopodes. Annales du musée royale d'histoire naturelle de Bruxelles. Fol. 1880.

Das Thier.

Unsere ganze Kenntniss über die Organisation der Tetrabranchiata stützt sich auf die einzige, noch jetzt existirende Gattung *Nautilus*,

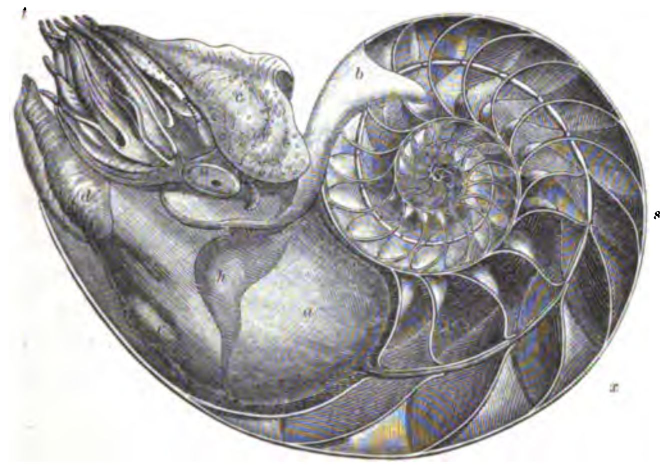


Fig. 467.
Nautilus Pompilius aus dem indischen Ocean. Schale in der Medianebene durchgeschnitten mit dem Thier in der Wohnkammer. *a* Mantel, *b* Dorsallappen des Mantels, *c* Kopfkappe, *d* Trichter, *t* Tentakeln, *o* Auge, *e* Nidamentaldrüse, *h* Haftmuskel, *x* Luftkammer. (Nach R. Owen.)

von welcher die Schalen in allen Sammlungen verbreitet sind, während die Thiere noch immer zu den Seltenheiten gehören. Ueber die

Laube, G. Die Fauna von St. Cassian. V. Abth. Denkschr. d. Wien. Ak. Bd. XXX. 1869.
Meek, B. Report on the invertebrated cretaceous fossils of the Upper Missouri, U. St. Geol. Surv. IX. 1876.
Mojsisovics, Ed. von. Das Gebirge um Hallstadt. I. Theil. Abh. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. VI. 1873.
— Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. ib. Bd. X. 1882.
Owen, R. Memoir on the pearly Nautilus. London 1832. 4°.
— On the relative position to their constructors of the chambered shells of Cephalopods. Proceed. Zool. Soc. London 1878. part IV, S. 955—975.
Rumph, G. E. Amboinische Rariteitkammer. Amsterdam 1705. S. 59—62.
Sandberger, G. Betrachtungen über Sipho, Siphonaldute, Eizelle etc. von Nautilus, Clymenia, Goniatites und Ammonites. (Schrift. der oberh. Gesellschaft für Natur und Heilkunde.)
Schlüter, Clem. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Palaeontographica. Bd. XXI u. XXIV. 1871—76.
Waagen, W. Ueber die Ansatzstelle des Haftmuskels beim Nautilus und den Ammoniden. Palaeontographica. Bd. XVII. 1870.
— Palaeontologia Indica. Jurassic fauna of Kutch. Cephalopoda. Mem. geol. Surv. East India. 1871.
— Salt range Fossils. ib. Cephalopoda. 1879—80.
Zittel, K. A. Cephalopoden der Stramberger Schichten. Palaeontol. Mittheilungen aus dem Museum des bayr. Staates. Bd. II. 1868.
— Die Fauna der älteren Tithonbildungen. ib. 1870.

anatomischen Verhältnisse des *Nautilus* liegen eingehende Untersuchungen von Rumph, Vrolik, Owen, van der Hoeven, Valenciennes und Keferstein vor, dagegen fehlt es leider noch sehr an Beobachtungen über die Lebensweise, Begattung und Entwickelungsgeschichte dieses wichtigen Thieres.

Dasselbe liegt mit der Bauchseite nach Aussen gekehrt in der vordersten Kammer (*Wohnkammer*) der Schale. Der Körper ist kurz und dick; der Kopf durch eine schwache Einschnürung vom Rumpf geschieden.

Statt der Arme stehen um den Mund etwa 90 fadenförmige, contractile Tentakeln, welche in fleischigen Scheiden stecken. Dieselben sind in mehrere Gruppen vertheilt und bei Männchen und Weibchen etwas abweichend angeordnet. Die auf der Rückseite befindlichen Tentakeln verwachsen zu einem dicken, muskulösen Lappen (*Kopfkappe*) und können die Mündung der Schale, wenn sich das Thier in die Wohnkammer zurückgezogen hat, verschliessen.

Der Trichter bildet ein sehr dickes, muskulöses, zusammengerolltes Blatt, dessen äussere Ränder über einander geschlagen sind. Tentakeln und Trichter entsprechen, wie dies aus ihrer Innervation hervorgeht, dem Fusse der Gastropoden. An der Basis der seitlichen Augententakeln liegt jederseits ein grosses kurzgestieltes Auge; inmitten der Tentakelkränze die von dicken Wänden umgebene Mundhöhle mit einer fleischigen Zunge, deren Radula aus mehreren Reihen von Platten und Häkchen besteht. Die ungewöhnlich kräftigen Kiefer (Fig. 468)







Fig. 468.
Nautilus Pompilius Lin. *a* Unterkiefer von der Seite. *b* Oberkiefer von der Seite. *c* von unten. (Nat. Gr.)

erinnern in ihrer Form an Papageienschnäbel. Der Unterkiefer besteht aus dunkler, horniger Substanz und ist nur vorn an der gekrümmten Spitze aussen und innen mit einer dünnen, kreideartigen Kalkkruste überzogen. Die breiten Seitenflügel verdecken das innere, gerade nach hinten gerichtete und etwas convexe Mittelstück vollständig. Im Oberkiefer (Fig. 468 $^{b\ c}$) bilden die Seitenflügel eine kurze Kapuze, unter

welcher das breite und stark verlängerte unten ebene oder concave, oben convexe Mittelstück weit vorsteht. Das vordere Ende des Schnabels und ein Theil des Stieles bestehen aus weissem erdigem Kalk. Verkalkte Kiefertheile kommen auch fossil vor, wurden aber früher als selbständige Genera beschrieben und zwar die Oberkiefer unter dem Namen *Conchorhynchus*, die Unterkiefer als *Rhyncholites*, *Rhynchoteuthis* etc.

Der Kopfknorpel bei *Nautilus* ist nicht ringförmig, sondern besteht aus zwei getrennten hufeisenförmigen Schenkeln.

Die grossen Kiemen liegen in zwei Paaren an der Basis des Trichters. Sie ragen frei in die Athmungshöhle herein; zwischen ihnen mündet die Afteröffnung und etwas weiter hinten die Geschlechtsorgane. Beim Weibchen sieht man im Grund der Athemhöhle neben den Generationsöffnungen ein grosses dreitheiliges Organ, das aussen mit dem Mantel verwächst, innen frei liegt und von einer dünnen Haut überzogen ist. Dieses braune, wahrscheinlich zur Absonderung von Eihüllen dienende Organ, wird Nidamentaldrüse genannt und ist aus dicken, parallelen Blättern zusammengesetzt. Von Aussen erscheint die Nidamentaldrüse wie eine ovale, vorn abgerundete und durch eine Mittellinie zweitheilige Erhöhung; in der That besteht sie jedoch aus einem dreieckigen Mittelstück, an welches sich jederseits ein nierenförmiges Seitenstück symmetrisch anlegt.

Athemhöhle und Kopf werden von einem dünnen vorgezogenen Lappen bedeckt, welcher besonders auf der Bauchseite entwickelt ist und die Schale der Wohnkammer absondert. Der Rumpf hat die Form eines kurzen, hinten gerundeten Sackes und ist gleichfalls vom Mantel umhüllt. Eine nähere Erörterung der im Eingeweidesack befindlichen Organe hat für den Paläontologen kein praktisches Interesse.

Zur Befestigung des Thieres in der Schale dienen kräftige, unter den Augen gelegene Muskeln von ovaler Gestalt, welche sich an der Innenwand der Wohnkammer anheften und daselbst schwache Eindrücke hinterlassen. Zwischen den Haftmuskeln legt sich der Mantel dicht an die Schale an und bildet dadurch ein schmales etwas nach vorn gebogenes Verwachsungsband (*annulus*), das gleichfalls durch einen sehr schwachen Eindruck auf der Schale angedeutet ist.

Vom gerundeten Hinterende des Thieres tritt ein mit Blutgefässen ausgestatteter häutiger hohler Strang (*Sipho*) durch eine runde Oeffnung der letzten Scheidewand in den gekammerten Theil der Schale und setzt ununterbrochen bis in die erste Kammer fort.

Die Schale.

Durch die eigenthümliche innere Kammerung unterscheiden sich die Tetrabranchiaten-Gehäuse von allen bisher betrachteten Mollusken-

schalen. Nur die letzte, durch grössere Capacität ausgezeichnete Wohnkammer dient dem Thiere zum Aufenthalt, der ganze übrige Theil der Schale ist durch Querscheidewände (*Septa*), welche in regelmässigen Abständen aufeinander folgen, in Kammern abgetheilt. Diese Kammern sind mit Luft erfüllt und durch den Sipho mit einander verbunden.

Die äussere Form der Schale zeigt ausserordentliche Verschiedenheiten. Im Allgemeinen kann dieselbe als eine gestreckt conische, langsam an Dicke zunehmende Röhre betrachtet werden, die bald in gerader, bald in gebogener Richtung fortwächst. Es entstehen dadurch entweder stabförmige, gerade (*Orthoceras*, *Baculites*), schwach gekrümmte (*Cyrtoceras*), hakenförmige (*Hamites*), spiral gebogene (*Gyroceras*) oder schneckenförmig gewundene Gehäuse (*Trochoceras*). Berühren sich die Umgänge der spiral eingerollten Röhre und liegen sie in einer Ebene, so gibt es scheibenförmige (*Clymenia*, *Trocholites*, *Nautilus*, *Ammonites*); winden sie sich schraubenförmig auf, schneckenartige Schalen (*Cochloceras*, *Turrilites*). Nicht selten verlängert sich der letzte Umgang geradlinig und löst sich von den früheren spiral gewundenen ab (*Lituites*), und zuweilen biegt er sich später noch hakenförmig um (*Ancyloceras*, *Macroscaphites*). Bei vielen spiral in einer Ebene aufgewundenen Gehäusen umhüllen die späteren Umgänge die vorhergehenden ganz oder theilweise. Geht die Umhüllung soweit, dass die früheren Windungen gänzlich verdeckt werden und nur der letzte sichtbar bleibt, so nennt man die Schalen involut; sind die älteren Umgänge in der Mitte noch sichtbar, so entsteht ein Nabel und je nach der grösseren oder geringeren Involution bezeichnet man die Schalen als enggenabelt oder weitgenabelt. Bei evoluten oder offenen Spiralen berühren sich die Umgänge nicht, so dass man zwischen denselben durchsehen kann.

Auch in der Sculptur weisen die Tetrabranchiatenschalen grosse Mannigfaltigkeit auf. Neben Formen, bei welchen die Oberfläche nur mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt ist, gibt es andere mit reicher Verzierung. Glatte, punktirte, gekörnelte, mehr oder weniger erhabene Linien, blattartige Erhöhungen, Ringe, Wülste, einfache oder gespaltene Rippen, vereinzelte oder in Reihen geordnete Knoten oder Stacheln kommen häufig vor. Man bezeichnet die der Längsaxe der Röhre folgenden Verzierungen als Längs- oder Spiralsculptur, während die rechtwinkelig oder schräg dazu stehenden als Quer- oder Radialverzierungen zusammengefasst werden.

Die Schalen der lebenden *Nautilus*-Arten sind mit rothen oder braunen, geflammten Radialbändern versehen. Deutliche Ueberreste der ursprünglichen Färbung sind auch bei mehreren paläozoischen Nautiliden-Gattungen (*Orthoceras*, *Cyrtoceras*) beobachtet worden.

In der Schale des Nautilus unterscheidet man schon mit unbewaffnetem Auge zwei verschiedene Schichten, die sich leicht von einander ablösen. (Fig. 469). Die äussere dünnere ist opak, porzellanartig; die innere stark perlmutterglänzend. Unter dem Mikroscop erscheint die äussere Schicht, in welche die Farbenstreifen tief eindringen, aus kleinen unregelmässig angehäuften, verschieden grossen Kalkzellen von rundlicher oder eiförmiger Gestalt zusammengesetzt. Die Perlmutterschicht dagegen besteht aus dünnen Lamellen von kohlensaurem Kalk, welche parallel auf einander geschichtet sind und mehr oder weniger deutlich eine feine, dichte rechtwinkelige Querstreifung erkennen lassen. Sie ist offenbar ursprünglich in verticalen prismatischen Zellen abgesondert worden. Ein Vergleich dieser Stıuktur mit jener der *Gastropoden* (S. 159) zeigt eine fundamentale Verschiedenheit.

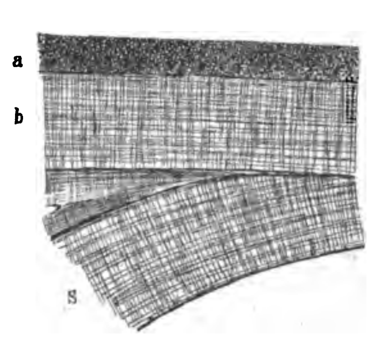


Fig. 469.
Schale von *Nautilus Pompilius* vertical durchgeschnitten, mit einem Stück einer Scheidewand *s*, *a* äussere, *b* innere Schicht.

Die beiden Schalenschichten von *Nautilus* lassen sich bei sämmtlichen fossilen Tetrabranchiaten mehr oder weniger deutlich nachweisen. Nicht selten zeigt bei letzteren die innere Schicht Neigung sich in mehrere Lamellen zu spalten, so dass zuweilen 3—5 parallele Blätter beobachtet werden (*Orthoceras*). Bei allen gekammerten Tetrabranchiaten sind die Scheidewände ihrer ganzen Dicke nach aus der inneren Perlmutterschicht zusammengesetzt. Die Schalen der *Ammoniten*, *Goniatiten* und *Clymenien* sind fast immer beträchtlich dünner, als jene der *Nautiliden*, doch zeigen sie die Zusammensetzung aus den zwei differenten Kalkschichten ebenso deutlich, wie die Nautiliden.*)

Zu den genannten Lagen kommt bei *Nautilus* noch ein ungemein dünnes Kalkhäutchen, welches die Innenseite der Kammern und die beiden Oberflächen der Scheidewände überzieht; dasselbe lässt sich auch bei vielen, wenn gleich nicht bei allen fossilen Tetrabranchiaten nachweisen.

Als Epidermisabsonderungen (*Epidermides*) des Mantels betrachtet Barrande eigenthümliche vertiefte feine Querfurchen und Linien von meist welligem Verlauf, die häufig auch durch Punktreihen ersetzt sind und sich zuweilen verzweigen. Dieselben befanden sich ursprünglich auf der Innenseite der Wohnkammer oder auf den Wänden

*) Hyatt, Embryology S. 103.

der Luftkammern und erscheinen darum an fossilen Exemplaren am deutlichsten auf der Oberfläche von Steinkernen abgedrückt. Neben diesen vertieften Linien (*Stries creuses*) kommen zuweilen auch feine longitudinale, stets einfache Linien (Ritzstreifen) vor. Während die eben erwähnten *Epidermiden* hauptsächlich den hinteren Theil der Wohnkammer überziehen und zuweilen auch auf den Schalenlamellen der inneren Perlmutterschicht bemerkbar sind, zeigt sich bei *Nautilus* auf dem von der Kopfkappe des Thieres bedeckten Theil des vorletzten Umgangs, also auf dem Dorsaltheil der Mündung, eine schwarze aus dichter organischer Substanz bestehende, sehr dünne Deckschicht. Ein ganz schmaler Streifen der gleichen Schicht läuft auch dem Innenrand der Mündung entlang. Diese schwarze Schicht wird ohne Zweifel theils von den zur Kopfkappe verschmolzenen, theils von den freien Tentakeln abgesondert. Beim Weiterwachsen der Schale wird dieselbe grösstentheils resorbirt und von einer dünnen Lage Perlmutterschicht überzogen, so dass sie immer nur am vorderen Theil der Mündung sichtbar bleibt. Im Medianschnitt trennt sie als feine dunkle Linie die verschiedenen Umgänge. Mit dieser schwarzen Schicht des *Nautilus* hat man gewisse runzelige, durch vertiefte Querlinien entstandene Gebilde bei *Clymenien*, *Goniatiten* und *Ammoniten* verglichen, weil diese sogenannten Runzelschichten genau an derselben Stelle der Mündung vorkommen. Bei manchen Ammoniten (*Amaltheus*, *Arietites*) kann die Runzelschicht auch durch punktirte, parallele Längslinien gebildet werden.



Fig. 470.
Amaltheus margaritatus Brongnt. sp. Der letzte Umgang theilweise von spiralen Linien (Runzelschicht) bedeckt.

Nach Hyatt sollen viele *Ammoniten* und *Goniatiten* auf demjenigen Theil der Schale, welcher von späteren Umgängen verhüllt wird, die äussere und einen Theil der inneren Schalenschicht resorbiren. Diese Resorption findet jedoch nach den mir vorliegenden Präparaten nicht überall statt.

Die Wohnkammer wird nach Aussen durch den Mundsaum begrenzt. Bei *Nautilus* verlaufen die beiden Seitenränder schwach convex nach vorn, bilden aber auf der Aussenseite einen gerundeten, buchtförmigen Ausschnitt. Bei manchen fossilen Gattungen (*Orthoceras*, *Cyrtoceras*) kann der Mundsaum ohne jede Ausbuchtung gerade oder

schief abgestutzt sein (Fig. 471); bei vielen *Ammoniten* findet man statt des Ausschnittes auf der Aussenseite einen convex vorspringenden, vorn gerundeten Lappen (Fig. 472), oder eine stielförmige weitvorspringende Verlängerung (Fig. 473), zuweilen sogar ein zurückgebogenes Horn. Nicht selten sind auch die Seitenränder mit schmäleren oder breiteren,

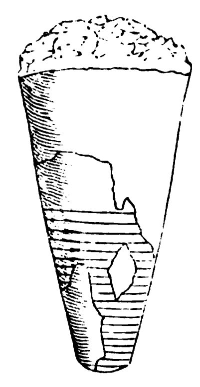


Fig. 471. *Orthoceras robustum* Barr. mit einfacher, gerade abgestutzter Mündung.



Fig. 472. *Sphaeroceras Brongniarti* Sow. sp. mit vorgezogenem Ventrallappen.



Fig. 473. *Schloenbachia cristata* mit stabförmigem Ventralfortsatz.

vorn gerundeten, häufig gestielten Fortsätzen versehen. Man bezeichnet derartige Seitenvorsprünge des Mundsaumes als Seitenohren. (Fig. 474, 475). Suess hielt dieselben für die Ansatzstellen der Haftmuskeln und bezeichnete den Stiel derselben als Myolabe, die Ausbreitung selbst als Myothek. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Haftmuskeleindrücke der Ammoniten viel weiter hinten in der Wohnkammer zu suchen sind.

Mit der Entwickelung von vorspringenden Lappen auf der Aussenseite oder seitlicher Ohren ist häufig auch eine mehr oder weniger deutliche Einschnürung des Mundsaums verbunden, wodurch eine Verengung der Mündung bewirkt wird.



Fig. 474. *Oppelia nimbata* Mundsaum. Opp. sp., mit Seitenohren.

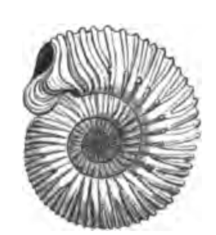


Fig. 475. *Stephanoceras Braikenridgi* Sow. Mundsaum mit Seitenohren.

In noch höherem Maasse tritt diese Verengung bei gewissen fossilen *Nautiliden* ein, wo sich die Mundränder nach innen umbiegen und dadurch je nach ihrer Beschaffenheit spaltförmige, kreuzförmige oder gelappte Oeffnungen hervorrufen. (Fig. 476—478[b].)

Die Lage des Nautilus-Thieres gewährt den einzigen Anhaltspunkt zur Orientirung der Tetrabranchiaten-Schalen. Da dasselbe die Bauchseite nach Aussen kehrt, so bezeichnet R. Owen auch den äusseren gewölbten Theil der Schale als Ventralseite die gegenüberliegende innere als Dorsalseite. Alle älteren Autoren, welche sich lediglich mit den Schalen beschäftigten, nannten bei den spiralgewundenen Formen die Aussenseite Schalenrücken, die innere Bauchseite. Nach den Beobachtungen Barrande's entspricht bei den fossilen spiral gewundenen Gehäusen der äussere gewölbte Theil nicht immer der Ventralseite des Thieres. Es ist nämlich bei *Nautilus* die convexe Bauchseite der Schale durch eine Ausbuchtung des Mundsaums ausgezeichnet. Man nimmt nun an, dass überall wo ein derartiger Ausschnitt am Mundsaum vorkommt, derselbe die Lage des Trichters, also die Bauchseite des Thieres andeutet. Nach Barrande zeigt es sich aber, dass der Ausschnitt bei manchen fossilen Nautiliden bald auf der äusseren gewölbten, bald auf der inneren concaven Seite sich befindet. Es gibt also offenbar exogastrische und endogastrische Schalen. Bei den meisten fossilen Cephalopodenschalen, und namentlich bei den Ammoniten, fehlen sichere Anhaltspunkte über die Organisation

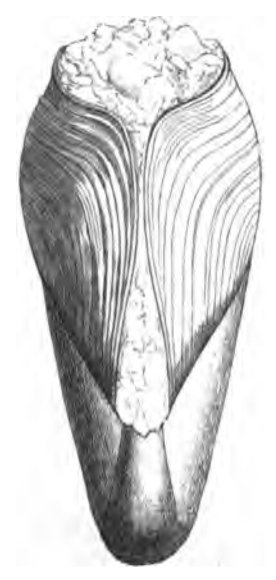


Fig. 476.
Phragmoceras Broderipi Barr. mit verengter spaltförmiger Mündung.

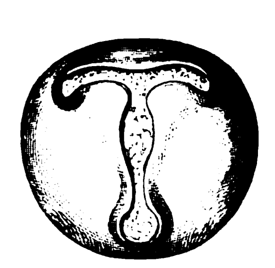


Fig. 477.
Gomphoceras Bohemicum Barr. mit T-förmig verengter Mündung.

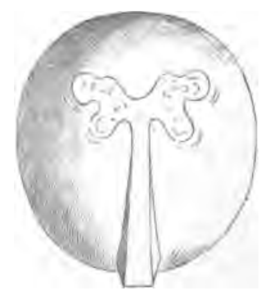


Fig. 478.
Phragmoceras Panderi Barr. Mündung T verengt, Querspalte vierlappig.

des Thieres; es empfiehlt sich darum hier eine unverfängliche Bezeichnung wie Aussen- oder Extern-Seite und Innen- oder Intern-Seite. Eine Senkrechte von der Aussenseite zur Innenseite ergibt die Höhe,

eine zweite rechtwinkelig darauf stehende Gerade die **Breite** oder **Dicke** der Umgänge.

Bei den gewundenen Gehäusen erfolgt die Zunahme, wie dies zuerst von **Reinecke** erkannt und später von Leop. von **Buch***) näher begründet wurde, in gesetzmässiger Weise. **Moseley****) und **Naumann*****) zeigten, dass das Wachsthumsgesetz einer logarithmischen Spirale entspricht. Es müssen demnach die Höhen und Breiten aller Umgänge in gleicher Proportion stehen. Der Quotient der Höhen zweier auf einander folgender Umgänge ergibt die **Mundhöhenzunahme**, der Quotient aus den entsprechenden Breiten die **Breitenzunahme**; der Quotient aus dem Durchmesser der ganzen Schale und der Höhe des letzten Umgangs drückt die **Scheibenzunahme** aus. Die Berechnungen von **Moseley** und **Naumann** wurden später von G. **Sandberger** und **Grabau**†) bestätigt.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beschaffenheit der inneren **Scheidewände** (septa), welche die verschiedenen Luftkammern begrenzen. Ihre Zahl variirt ausserordentlich bei den verschiedenen Gattungen und Arten, bleibt jedoch bei den Individuen ein und derselben Species ziemlich gleich; sie stehen in gesetzmässigen mit der Grösse des Gehäuses wachsenden Abständen und nur die zwei letzten der Wohnkammer unmittelbar vorausgehenden Scheidewände halten häufig einen etwas kleineren Abstand von einander. Ohne Zweifel dienten sämmtliche Kammern dem Thier successive als Wohnung und wurden erst, nachdem eine neue Scheidewand gebildet war, in Luftkammern umgewandelt, die nur durch den Sipho mit der Wohnkammer in Verbindung stehen. In die fossilen Gehäuse konnte, wenn sie unverletzt begraben wurden, Schlamm oder Sand meist nur in die Wohnkammer oder durch die Siphonalöffnung

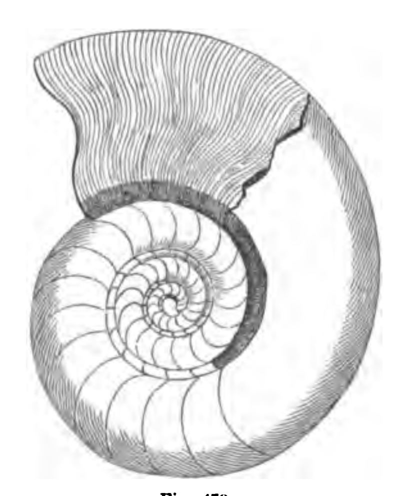


Fig. 479.
Nautilus planitergatus M'Coy. Die einfachen Suturlinien der Scheidewände zeigend.

*) Abh. d. Berl. Ak. 1832.

**) Philosophical Transactions. 1838.

***) Poggendorfs Annalen. Bd. 50 S. 236, Bd. 51 S. 245 u. Abh. bei der Begründung der k. sächs. Gesellsch. f. Wissensch. 1846.

†) Sitzungsber. d. naturforsch. Gesellsch. in Leipzig. 1881. S. 23.

in die letzten Luftkammern eindringen. Sehr häufig sind darum die Kammern nicht mit Gestein ausgefüllt, wohl aber mit Krystallen von Kalkspath, Quarz, Schwefelkies, Coelestin, Baryt etc. ausgekleidet oder erfüllt, welche sich aus einfiltrirten chemischen Solutionen niederschlugen.

Die Anheftungslinie der Scheidewände an der Innenwand der Schale heisst Sutur. Sie wird äusserlich nur sichtbar, wenn die Schale weggesprengt oder aufgelöst wird; an fossilen Steinkernen, denen die Schale fehlt, zeigt sie sich in der Regel in grosser Schärfe. Bei *Nautilus* und vielen fossilen Tetrabranchiatenschalen heften sich die Septa mit einfacher schwach gebogener Suturlinie an die Innenfläche des Gehäuses an. (Fig. 471 und Fig. 479.)

Sehr oft erhält jedoch die Suturlinie in Folge einer welligen Biegung und Kräuselung der Scheidewände einen höchst complicirten Verlauf (Fig. 480), der auf der Oberfläche der Steinkerne eine moosförmige Zeichnung nachahmt. Zwischen den einfachsten und den

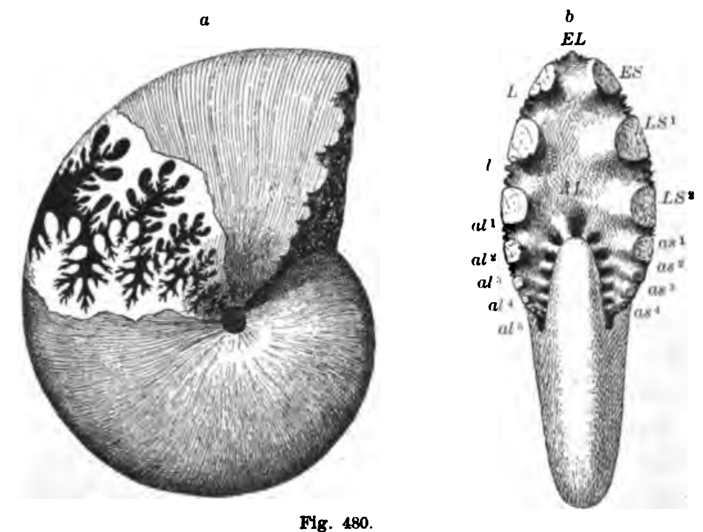


Fig. 480.
Phylloceras heterophyllum Sow. sp. Die gestreifte Schale bei *a* ist zum Theil abgesprengt und lässt die vielfach gezackte Suturlinie erkennen. Fig. *b* zeigt die eine gekräuselte Scheidewand von vorn.

complicirtesten Suturlinien kommen alle Uebergänge vor. Da nun dieselben bei allen Exemplaren einer Art im Wesentlichen gleichen Verlauf besitzen, dagegen bei den verschiedenen Species und Gattungen ganz ausserordentliche Differenzen aufweisen, so liefern sie eines der wichtigsten systematischen Kennzeichen. Bei den *Nautiliden* sind die Suturlinien in der Regel einfach (Fig. 479). Bei den *Goniatiten* und *Clymenien* (Fig. 481) bildet die wellige oder zackige Suturlinie nach vorn vorspringende Sättel und zurückgebogene Buchten oder Loben.

Eine weitere Differenzirung tritt bei *Ceratites* u. a. dadurch ein, dass die Loben durch Secundäreinschnitte eine Zackung erhalten (Fig. 482); bei den *Ammoniten* (Fig. 483) sind sowohl Sättel als Loben in mannigfaltigster Weise gezähnelt, eingeschnitten, zerschlitzt oder baumförmig verästelt. Die Umbiegung der Suturlinie, also die Bildung von Sätteln und Loben erfolgt symmetrisch, so dass ein Medianschnitt in der Richtung der Höhe die Umgänge in zwei gleiche Hälften zerlegt.

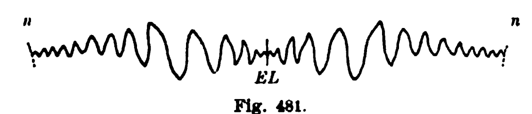


Fig. 481.
Wellig gebogene stark gezackte Suturlinie von *Goniatites* ohne Secundäreinschnitte. *EL* Externlobus, *n* Naht.

Nur die beiden in der Medianebene gelegenen Loben, welche durch einen solchen Schnitt halbirt werden, sind einzählig entwickelt, alle übrigen Loben und Sättel paarig. Man nennt den äusseren Externlobus oder, wenn der Sipho an der Externseite liegt, Siphonallobus. Bei Leop. von Buch heisst er Rückenlobus, weil er den Schalenrücken bezeichnet, bei neueren Autoren, welche die Externseite als Ventraltheil betrachten, wird er Ventrallobus genannt. Der gegenüberliegende unpaare Lobus heisst Internlobus oder je nach der Auffassung Antisiphonallobus, Dorsallobus (früher Bauchlobus). Zwischen beiden unterscheidet man die über der Naht gelegenen seitlichen, sowie die verdeckten zwischen Naht und Internlobus befindlichen Loben und Sättel. Von ersteren heisst der neben dem Externlobus befindliche Externsattel, die zwei folgenden erster und zweiter Lateralsattel (Seitensättel), alle übrigen bis zur Naht Hilfssättel; neben dem Internlobus befindet sich meist ein durch Grösse von den verdeckten inneren Hilfssätteln ausgezeichneter Internsattel. Von den Loben werden der zwischen Extern- und erstem Lateralsattel befindliche erster Laterallobus (L), der folgende zweiter Laterallobus (l), alle übrigen Hilfsloben genannt. (Fig. 480, 483, 484.)

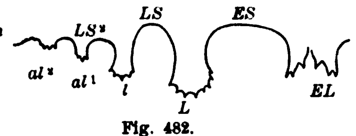


Fig. 482.
Suturlinie von *Ceratites nodosus*.

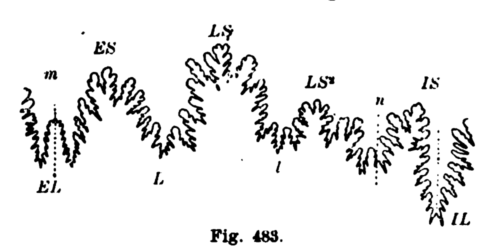


Fig. 483.
Suturlinie von *Ammonites*. *m* Medianebene des Umgangs, *n* Naht, *EL* Siphonal- oder Externlobus, *L* und *l* 1. und 2. Seitenlobus, *ES* Externsattel, *LS*¹ u. ² Lateralsättel, *IS* Internsattel, *IL* Internlobus.

Durch die schönen Untersuchungen von Hyatt und Branco ist nachgewiesen, dass die complicirten Suturlinien der Ammoniten

erst dann ihre normale Gestalt erhalten, wenn das Thier bereits eine grössere oder kleinere Zahl von Scheidewänden gebildet hat. Die ersten Suturen sämmtlicher Ammoniten zeigen einen einfachen Verlauf wie jene der ***Nautiliden***, ***Clymenien*** oder ***Goniatiten;*** erst nach und nach erhält die wellig gebogene Linie secundäre Einschnitte und zwar erfolgt die Complication der Suturlinie stets von Aussen nach Innen. (Fig. 485).

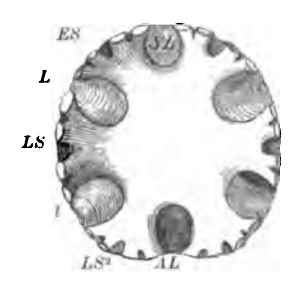


Fig. 484.
Scheidewand eines *Ammoniten (Lytoceras)* von vorne. *SL* Siphonal- oder Externlobus. *AL* Antisiphonal oder Internlobus (Dorsallobus). *L* erster Laterallobus, *l* zweiter Laterallobus, *ES* Aussen- (Extern) Sattel, *LS* erster Lateralsattel, *LS²* zweiter Lateralsattel.

Die mit dem Alter zunehmende Complication der Suturlinie, sowie die Uebereinstimmung der einfacheren Jugendsuturen der ***Ammoniten*** mit den geologisch älteren ***Goniatiten*** und ***Nautiliden*** lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass diese Differenzirung zugleich eine Vervollkommnung des Organismus bedeutet. Worin dieselbe besteht ist freilich schwierig zu ermitteln. Möglicherweise dienten die stark verzweigten Ränder der Scheidewände zur Verstärkung der Schalen; denn im Allgemeinen sind die mit einfachen Suturlinien versehenen Nautilidengehäuse erheblich dickschaliger, als die meist papierdünnen Schalen der Ammoniten.

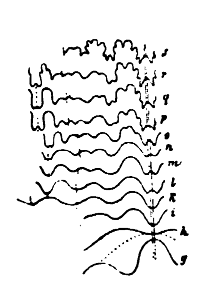


Fig. 485.
Suturlinien eines jungen Ammoniten, die allmäliche Entwickelung derselben zeigend. (Nach Branco).

Bricht man eine eingerollte Tetrabranchiatenschale sorgsam successive ab, so gelingt es, die ersten Umgänge und schliesslich auch die Anfangskammer des ganzen Gewindes freizulegen. Bei evoluten oder stabförmigen fossilen Gehäusen ist dieselbe meist abgestossen, zerbrochen und nur äusserst selten erhalten.

Nach Barrande, Hyatt und Branco kommen bei den Tetrabranchiaten zweierlei Anfangskammern vor, welche sich in wesentlichen Merkmalen unterscheiden. Bei ***Nautilus*** und vielen paläozoischen Gattungen zeigt die Anfangskammer (*calotte initiale*) die Gestalt eines abgestutzten schwach gebogenen oder gerade nach vorn erweiterten Kegels. Auf der convexen Hinterwand, welche diesen stumpfen Kegel abschliesst, bemerkt man stets eine vertiefte, lineare (***Nautilus***), kreisförmige (***Cyrtoceras***), elliptische (***Trochoceras***, ***Phragmoceras***), zuweilen sogar kreuzförmige Narbe.

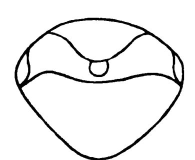
Ganz anders verhält sich die Anfangskammer der ***Clymenien***, ***Goniatiten*** und ***Ammoniten***. Hier ist dieselbe spiral eingerollt, zeigt blasenförmige, kugelige oder eiförmige, häufig etwas niedergedrückte

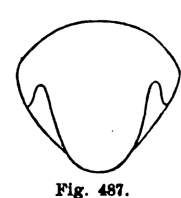
und in die Breite verzogene Gestalt. Niemals kommt hier eine Narbe oder ein sonstiger Eindruck vor, dagegen tritt aus der vorderen Wand der Sipho aus. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die stumpf conischen Anfangskammern der Nautiliden wirklich den eingerollten, kugeligen Initialkammern der Ammonitiden homolog sind. Im Gegentheil, die Anwesenheit eine Narbe legt die Vermuthung nahe, dass diese entweder die Ansatzstelle oder die nachträglich geschlossene Verbindungsöffnung zu einer weiteren, leicht vergänglichen, vielleicht häutigen Blase darstellt, welche der Anfangskammer der Ammoniten entspräche. Nach dieser von Hyatt vertretenen Auffassung wäre demnach die Anfangskammer der Nautiliden gleichwerthig der zweiten Kammer der *Goniatiten* und *Ammoniten*.



Fig. 486.
Anfangskammer von *Nautilus Pompilius* mit linearer Narbe auf der Hinterwand. Stark vergrössert. (Nach Hyatt.)

So genau nun die allmählichen Suturveränderungen der Scheidewände bei den fossilen Tetrabranchiaten nachgewiesen werden konnten, so wenig wissen wir etwas Sicheres über die Entstehungsweise derselben. Da von den zwei einzigen lebenden Cephalopoden-Gattungen mit gekammerten Schalen (*Nautilus* und *Spirula*) die Entwickelungsgeschichte noch gänzlich unbekannt ist, so sind wir für die Erklärung der Schalen- und Scheidewand-Bildung auf Vermuthungen angewiesen. Dass beide vom Mantel abgesondert werden und zwar die äussere porcellan-





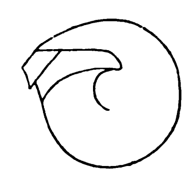


Fig. 487.
Anfangskammer von *Phylloceras heterophyllum*. (Nach Branco.)

artige Schicht vom Mantelrand, die innere Perlmutterschicht und die Septa von seiner eigentlichen Oberfläche, lehrt die Schalenbildung aller übrigen Mollusken. Nicht selten beobachtet man auf der Oberfläche der Scheidewände von *Nautilus*, *Orthoceras* u. a. noch die deutlichen Eindrücke von den Blutgefässen des hinteren Eingeweidesackes (Fig. 488). Die eigentliche Schalenröhre wird wohl, wie bei allen Mollusken, gleichzeitig mit der Vergrösserung des Mantellappens langsam fortwachsen, während die Scheidewände gleichzeitig von der hinteren Körperoberfläche des Thieres abgesondert werden.

Dass sich das Thier durch die beiden Haftmuskeln und das ringförmige Verwachsungsband des Mantels (*annulus*) an der Schale festhält und dadurch zugleich den hinter der Athmungshöhle gelegenen Theil des Körpers fast hermetisch nach Aussen abschliesst, wurde bereits oben erwähnt. d'Orbigny u. A. glaubten, dass die Tetrabranchiaten in periodischen Intervallen sich ruckweise nach Vorwärts bewegen, indem sich Haftmuskeln und Annulus plötzlich ablösen und erst in einiger Entfernung die feste Verbindung mit der Schale wieder erlangen. Während der Ruheperioden sollten sich dann die Scheidewände bilden.

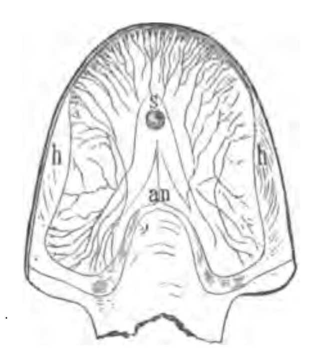


Fig. 488.
Nautilus Pompilius. Vorderwand des letzten Septums mit Gefässeindrücken des Thieres. *s* Sipho, *h* Haftmuskel an Verwachsungsband.

Viel wahrscheinlicher ist die Annahme von Woodward und Keferstein, wonach das Nautilus-Thier, wie die gewöhnlichen Muscheln, seine nach vorn wachsenden Muskeln hinten resorbirt und dadurch langsam vorrückt. Das Wachsthum der Schale dürfte jedoch nur zu gewissen Zeiten erfolgen, ähnlich wie bei den Landschnecken, welche ihre Gehäuse nur im Frühling wesentlich vergrössern. Während der Ruhepausen, wo das Thier nicht vorwärts rückte, konnte sich sowohl die vordere Verlängerung der Wohnkammer consolidiren, als auch gleichzeitig am Hinterende des Körpers eine neue Scheidewand bilden. So würden also in den Septen die verschiedenen periodischen Ruhepausen im Wachsthum des Thieres veranschaulicht. Die Luft in den neugebildeten Kammern wird nach Keferstein von der Hinterwand des Körpers abgesondert.



Fig. 489.
Anfangskammer und erste Windung von *Nautilus Pompilius* in der Mitte durchgeschnitten. *S* Sipho, *c* blinder Anfang des Sipho, *x* leerer Raum, welcher dadurch entsteht, dass sich der erste Umgang nicht hart an die Anfangskammer anlegt. (Nach Branco.)

Der Sipho ist eine röhrige Verlängerung der hinteren Körperhaut. Er durchdringt sämmtliche Scheidewände und beginnt bei *Nautilus* als eine ringsum geschlossene, mit Perlmuttersubstanz umgebene Röhre in der stumpfconischen Anfangskammer, woselbst er die hintere Innenwand an der Stelle berührt, wo sich aussen die Narbe befindet (Fig. 489). Bei den *Ammoniten* und *Goniatiten* beginnt der Sipho mit einer kugeligen Anschwellung dicht hinter der vorderen Wand der Anfangsblase (*Nucleus*), durchbohrt somit nur das erste Septum, ohne tiefer in die Kammer einzudringen (Fig. 490).

Nach Hyatt wäre das in die Embryonalkammer dringende Stück des Sipho's überhaupt nur eine Ausbuchtung der ersten Scheidewand. Munier-Chalmas hat bei den Ammoniten eine eigenthümliche Verlängerung des Sipho in die Anfangskammer beobachtet, welche den eigentlichen Sipho im Embryonalstadium ersetzt haben soll. Dieser sogenannte Prosipho heftet sich an den mit angeschwollenem Blindsack (c) beginnenden Sipho (Fig. 490) an und ist sehr veränderlich in seiner Form. Er bildet bald eine ausgebreitete Membran, bald eine cylindrische Röhre. Mit dem eigentlichen Sipho communicirt der Prosipho nicht.

Beim recenten *Nautilus* ist der Sipho eine ziemlich feste häutige Röhre, welche äusserlich mit einer dünnen braungefärbten, erdigen, aus feinen Kalkkörnchen bestehenden Schicht überzogen ist. Bei vielen *Ammoniten* scheint diese äussere kalkige Hülle eine solidere Beschaffenheit anzunehmen, so dass der Sipho geradezu von einer zarten Kalkröhre umschlossen ist (Fig. 490).



Fig. 490.
Medianschnitt durch *Ammonites (Cosmoceras) Parkinsoni* Sow., den Verlauf des Sipho's zeigend. *a* Anfangskammer (*Nucleus*), *c* kugelige Anschwellung des Siphoanfanges, *p* Prosipho. (Nach Munier-Chalmas.)

Nicht zu verwechseln mit dieser dem Sipho selbst zukommenden Hülle sind die sogenannten Siphonalduten (*goulot siphonal*), welche überall da auftreten, wo der Sipho die Scheidewände durchsetzt. Es sind dies lediglich kürzere oder längere Ausstülpungen der Septa, welche bei den Nautiliden in der Regel nach hinten, bei den Ammoniten nach vorn gerichtet sind und dieselbe Structur wie die Scheidewand besitzen.

Gewöhnlich haben die Siphonalduten nur geringe Länge und bilden hinter und vor dem Septum eine kragenförmige Scheide um den Sipho. Zuweilen reichen sie aber von einem Septum zum anderen und bilden dadurch eine geschlossene continuirliche Röhre, oder sie haben die Gestalt eines nach hinten schwach verengten offenen Trichters und verlängern sich bis zur folgenden Scheidewand (Fig. 491), oder gehen zuweilen sogar darüber hinaus, indem sie ineinander stecken (Endoceras).

In der häutigen Wand des Sipho verläuft eine Arterie, sein innerer Hohlraum ist wahrscheinlich mit Flüssigkeit (venösem Blut?) erfüllt. Hinsichtlich der *Stärke* kommen ausserordentliche Verschiedenheiten

---

*) Bronn, Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III, 2. Taf. 113.

**) Comptes rendus des scéances de l'ac. des sciences. Paris, Décembre 1378.

vor. Bei manchen fossilen *Nautiliden* erreicht der Sipho eine sehr bedeutende Dicke, während er bei allen *Ammonitiden* stets nur als eine dünne Röhre auftritt. Siphonen von ansehnlichem Durchmesser werden häufig durch eigenthümliche Ablagerungen von kohlensaurem, mit organischer Substanz vermengtem Kalk (*dépôts organiques*) theilweise ausgefüllt, wesentlich verengt, in seltenen Fällen sogar gänzlich verstopft. Der Sipho liegt in der Medianebene der Schale und rückt nur ausnahmsweise etwas aus derselben heraus. Innerhalb dieser Ebene schwankt seine Lage, je nach den verschiedenen Gattungen und Arten von der Externseite bis zur Internseite. Bei den *Ammonitiden* liegt er constant unter dem Externtheil der Schale; bei den *Nautiliden* bleibt seine Lage nicht einmal bei ein und derselben Gattung beständig; er kann extern, intern, central oder intermediär sein.



Fig. 491. Schale von *Aturia* aufgebrochen, um die trichterförmigen ineinander steckenden Siphonalduten zu zeigen.

Ueber die physiologische Bedeutung des Sipho sind die mannigfachsten Hypothesen aufgestellt worden. Aeltere Autoren, wie Hooke (1696) und Breyn, betrachteten ihn als hydrostatischen Apparat, um abwechselnd Luft und Wasser in die Kammern zu pumpen; eine Hypothese, welche in der soliden Structur der Siphonalhüllen und der Duten ihre Widerlegung findet. Ebensowenig ist die von Buckland dem Sipho zugeschriebene Fähigkeit, sich zu erweitern und mit Flüssigkeit zu erfüllen, um das Gewicht der Schale zu vermehren, mit seiner Beschaffenheit vereinbar. Wahlenberg, Saemann und J. Hall glaubten in gewissen, weiten Siphonen einen Brutapparat erkennen zu dürfen, worin sich die Jungen bis zu einer gewissen Grösse entwickeln. Zu dieser Vermuthung gab das Vorkommen von kleinen Orthocerasschalen, die öfters in den Siphonen grösserer Arten stecken, Veranlassung; indess durch die Beobachtung Barrande's, dass die kleinen Schalen zuweilen zu ganz verschiedenen Arten gehören, ist diese Hypothese widerlegt. Nach Quenstedt, Searles Wood und Edwards hat der Sipho das Absterben der Luftkammern zu verhüten. Keferstein stellt sich diese Function in der Weise vor, dass der Sipho, ähnlich wie die hintere Oberfläche des Körpers, Luft absondere und dadurch die in den Kammern durch Diffusion verloren gehende Luft beständig erneuere. Ob aber eine derartige Fähigkeit z. B. jenen Ammoniten-Siphonen zugeschrieben werden kann, welche von einer soliden Kalkröhre umgeben sind, scheint mir sehr zweifelhaft; sie ist jedenfalls undenkbar, wenn der Sipho durch kalkige Ablagerungen

verstopft wurde, oder wenn er wie bei *Endoceras* aus zahlreichen ineinander steckenden, hinten geschlossenen Trichtern besteht. Es ist auch schwer einzusehen, welchen Einfluss die Zufuhr von Luft auf das Frischbleiben oder Absterben der Schale haben soll.

Dass der Sipho kein Muskelstrang zum Zurückziehen des Thieres in die Schale sein kann, wie Blainville meinte, geht aus seiner ganzen Structur hervor. Leop. v. Buch betrachtete ihn als Haftorgan zur Befestigung des Thieres. Zu diesem Behufe besitzen jedoch die Tetrabranchiaten in den Haftmuskeln ein viel wirksameres Organ. Auch wäre der dünne, auf der Externseite gelegene Sipho der Ammoniten wenig geeignet, ein Thier festzuhalten, das zuweilen, wie aus der Wohnkammer geschlossen werden darf, ansehnliche Grösse besass. Da für den Sipho eine bestimmte physiologische Function mit Sicherheit nicht ausfindig gemacht werden kann, so lässt sich seine Anwesenheit vielleicht eher aus der Entwickelung des Thieres erklären. In der That erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass der Embryo, nachdem er die erste Kammer gebildet hatte, sich nicht mit der ganzen hinteren Oberfläche des Körpers von der ersten Scheidewand ablöste, sondern durch eine Ausstülpung des Mantels mit derselben in Verbindung blieb. Durch das langsame Vorrücken des Thieres erhielt diese Ausstülpung eine röhrige Beschaffenheit; sie wandelte sich nach und nach in den Sipho um, der somit nur als ein Ueberrest des Visceralsackes zu betrachten wäre und ursprünglich sämmtliche vom Sipho durchzogene Kammern successive ausgefüllt hatte.

Deckel.

Bei *Nautilus* existirt kein dem Deckel der Gastropoden entsprechendes Organ, die Schale wird vielmehr durch einen aus verwachsenen Tentakeln gebildeten dicken Lappen, die sogenannte Kopfkappe, geschlossen. Bei den Goniatiten und Ammoniten kommen dagegen in der Wohnkammer häufig kalkige oder hornige Schalen von eigenthümlicher Form und Structur vor, die von einigen Autoren für Deckel gehalten werden. Dieselben sollen später eingehender besprochen werden.

Lebensweise.

Ueber Ernährung, Lebensweise, Fortpflanzung und Entwickelung des *Nautilus* besitzt man nur sehr dürftige Nachrichten. Die recenten Nautilen kommen zwar ziemlich häufig im stillen und indischen Ocean vor, doch wurde erst im Jahre 1829 ein bei Erromanga aufgefischtes Exemplar von G. Bennett in lebendem Zustand beobachtet. Ein zweites brachte das Schleppnetz des „Challenger" im Jahre 1875

zwischen Neu-Seeland, Fidji und Cape York aus einer Tiefe von 300 Faden etwas beschädigt, aber doch noch lebend herauf. In einem Kübel mit Seewasser breitete dasselbe seine Tentakeln meist paarweise in sehr verschiedener Richtung aus. Der Trichter stiess mit ziemlicher Heftigkeit Wasser aus der Athemhöhle, wobei das Thier ruckweise von der Stelle getrieben wurde. Auf den Südsee-Inseln findet man die Schalen zum Theil noch mit Thieren häufig von den Wellen ans Ufer geworfen. Bei Erromanga sollen sie in geringer Tiefe auf Korallen, mit dem Kopf nach unten, herumkriechen. Sie werden von den Insulanern gefangen und als Leckerbissen verzehrt. Die erwähnten neuern Beobachtungen bestätigen einige ältere Angaben von Rumph, welcher schon im Jahre 1705 schreibt: „Wenn der *Nautilus* mit dem Wasser treibt, so streckt er seinen Kopf mit allen Tentakeln heraus und spreizt sie auf dem Wasser aus, wobei das Hintertheil der Schale hervorragt; aber auf dem Grund kriecht er umgekehrt, mit der Schale auf dem Rücken und mit Kopf und Tentakeln auf dem Boden, wobei er sich ziemlich rasch von der Stelle bewegt. Er hält sich meist auf dem Grund auf, kriecht auch zuweilen in die Netze der Fischer; aber nach einem Sturm, wenn das Wetter wieder still geworden, sieht man sie truppenweise auf dem Wasser treiben, ohne Zweifel emporgetrieben durch das Ungestüm der Wogen, wie man auch bemerkt, dass sie sich auch auf dem Boden in Truppen zusammenhalten. Das Treiben dauert jedoch nicht lange; denn nachdem sie alle ihre Tentakeln eingezogen haben, wenden sie ihr Boot um und kehren wieder in die Tiefe zurück.“ Wenn sich somit die lebenden Nautilen an den Küsten in ziemlich seichtem Wasser aufzuhalten scheinen, so wagen sie sich doch auch ziemlich weit in die offene See, wobei ihnen ihre gekammerte, mit Luft gefüllte Schale gewiss als vortrefflicher Schwimmapparat dient. Leere Nautilusschalen können mit 4 Loth belastet werden, ohne zu sinken. Nach dem Absterben der Thiere müssen die Schalen darum solange herumgetrieben werden, bis sie am Ufer stranden oder bis sich durch Zerstörung des Siphonalstranges oder Beschädigung der Schale die Kammern mit Wasser füllen. Das Aufsteigen und Sinken beim Schwimmen wird das Thier am besten dadurch regeln, dass es sich bald möglichst weit ausbreitet, um einen grossen Raum einzunehmen, bald sich wieder tief in die Wohnkammer zurückzieht. Im ersteren Fall wird die mit Luft gefüllte Schale als Ballon wirken und das Thier in die Höhe treiben, im zweiten wird die Schale durch das Gewicht des Thieres in die Tiefe gezogen. Eine Mitwirkung des Siphos bei dieser Auf- und Abwärtsbewegung ist vollständig überflüssig. Dass bei ungewöhnlich langen oder besonders leichten Schalen (*Orthoceras*) noch

besondere Einrichtungen bestanden, um das Gewicht des Gehäuses zu vergrössern, zeigen theils die kalkigen Ablagerungen im Sipho und zwischen den Scheidewänden, theils aber auch die zuweilen vorkommende periodische Abstossung eines Theiles der gekammerten Schale.

Systematik.

Schon früher wurde erwähnt, dass die Eintheilung der Cephalopoden in die beiden Ordnungen der Vier- und Zwei-Kiemener von R. Owen herrührt. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte A. d'Orbigny auf Grund eingehender Studien an lebenden und fossilen Cephalopoden. Seine Ordnung der *Acetabulifera* entspricht ziemlich genau den Dibranchiaten von Owen, und ebenso fällt die Ordnung der *Tentaculifera* mit den *Tetrabranchiata* Owen's zusammen. Die Verwandtschaft einiger der häufigeren fossilen Gattungen, wie *Orthoceras* und *Cyrtoceras* mit *Nautilus* wurde schon frühe erkannt und ebenso findet man in der älteren Literatur fast ohne Ausnahme die Ammonshörner (*Ammoniten*) mit den Nautiliden zusammengestellt. Durch Reinecke, Graf Münster, de Haan, L. v. Buch, Quenstedt, d'Orbigny, Barrande u. A. wurde die Kenntniss der fossilen Cephalopoden vorzugsweise gefördert. Nachdem Lamarck die blattartig gelappte Suturlinie als das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal zwischen Nautiliden und Ammoniten hervorgehoben hatte, machte Leop. v. Buch auf die gesetzmässige Ausbildung der Lobenlinie bei allen gekammerten Schalen aufmerksam; er führte zuerst für die Loben und Sättel eine feste Terminologie ein und verwerthete diese Verhältnisse für die Systematik. Auch der Lage und der Beschaffenheit des Siphos sowie der Siphonalduten legte Leop. v. Buch grosses Gewicht bei und trennte darnach die Ammoniten mit ihrem unveränderlich externen Sipho und ihren complicirten Loben von den Nautiliden. Durch Entdeckung der Gattungen *Ceratites*, *Goniatites* und *Clymenia* stellten sich aber wieder Bindeglieder ein, welche die complicirt gebauten Ammonitenschalen mit den einfacheren Nautiliden verknüpften. Ueberhaupt boten weder die Suturlinie noch die Lage des Siphos allein bei genauerer Prüfung ganz untrügliche Merkmale zur Unterscheidung der beiden Abtheilungen. Schon Leop. v. Buch hatte darauf aufmerksam gemacht, dass die Lobenlinie der Goniatiten geringe Gesetzmässigkeit erkennen lässt und häufig grössere Uebereinstimmung mit Nautileen als mit Ammoneen aufweist. Die vermeintliche Differenz im Sipho, welcher bei den Nautiliden die Scheidewände durchbohren, bei den Ammoniten und Goniatiten dagegen angeblich zwischen Schale und Scheidewand passiren sollte, erwies sich später als irrig. Immerhin

stimmen aber die meisten Classificationsversuche darin überein, dass sie sämmtliche fossile mit Luftkammern und Sipho versehene Schalen an *Nautilus* anreihen und als eine zusammengehörige Ordnung betrachten. Quenstedt*) unterscheidet unter den Tetrabranchiaten zwei Familien: Nautileen und Ammoneen, wobei die Gattung *Clymenia* zur ersteren gerechnet wird. d'Orbigny**) zerlegt seine Ordnung der *Cephalopodes tentaculiferes* nach der Lage des Sipho in 3 Familien: 1. *Nautilidae* mit intermediärem Sipho (*Nautilus*, *Lituites*, *Aphoceras*, *Gomphoceras*, *Orthoceras* etc.), 2. *Clymenidae* mit internem Sipho (*Melia*, *Trocholites*, *Clymenia*, *Megasiphonia* etc.), 3. *Ammonitidae* mit externem Sipho (*Cyrtoceras*, *Gyroceras*, *Aganides*, *Ceratites*, *Ammonites*, *Scaphites*, *Crioceras*, *Baculites*, *Turrilites* etc.).

S. P. Woodward***) unterscheidet bei den Tetrabranchiaten:

1. *Nautilidae*. Wohnkammer geräumig; Mündung einfach; Suturen einfach; Sipho central oder intern. (*Nautilus, Aturia, Lituites, Trochoceras, Clymenia.*)

2. *Orthoceratidae*. Sch. gerade, gebogen oder scheibenförmig; Wohnkammer klein, Mündung verengt; Sipho complicirt. (*Orthoceras, Gomphoceras, Phragmoceras, Cyrtoceras* etc.)

3. *Ammonitidae*, Wohnkammer verlängert; Mündung mit Fortsätzen, durch einen Deckel geschlossen; Suturen winkelig, gelappt und zerschlitzt; Sipho extern.

Von Chapman†) wurden unter Berücksichtigung der Mündung der Suturlinie, der Lage des Sipho und der äusseren Form 10 Familien unterschieden. Keferstein††) kehrt wieder zu der älteren Eintheilung in *Nautilidae* und *Ammonitidae* zurück, wobei letztere je nach der Entwickelung der Suturlinie wieder in 3 Gruppen (*Goniatites*, *Ceratites* und *Ammonites*) zerlegt werden.

Barrande, die engen Beziehungen zwischen *Clymenia* und *Goniatites* betonend, nimmt, indem er hauptsächlich die Beschaffenheit des Sipho, der Siphonalduten, der Scheidewandsuturen und des Mundsaums verwerthet, 3 Familien (*Nautilidae*, *Goniatidae* und *Ammonidae*) an. Diese Eintheilung wurde durch die Untersuchungen von Sandberger, Hyatt, Branco und Barrande selbst über die Anfangskammer und die allmähliche Entwickelung der Suturlinie theils befestigt, theils erschüttert. Es zeigte sich nämlich, dass die Clymenien und Goniatiten bezüglich dieses Merkmales vollständig mit den Ammoniten überein-

*) Die Cephalopoden. Tübingen 1849.

**) Cours élément. de Paléont. strat. 1852.

***) Manuel of the Mollusca. 1851.

†) Ann. and Mag. of nat. hist. vol. XX.

††) Bronn, Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III, S 1419—1423.

stimmen, dagegen erheblich von den Nautiliden abweichen. Man kann also nach der Anfangskammer zwei Gruppen aufstellen: 1. Die *Nautilidae* mit kegelförmiger oder näpfchenförmiger Anfangskammer, die am hinteren Ende eine Narbe erkennen lässt und 2. Die *Ammonitidae* mit einer kugeligen oder blasigen Embryonalkammer. Munier-Chalmas*) legte einerseits auf die Verschiedenheit der ersten Kammer bei Nautiliden und Ammonitiden, anderseits auf die Uebereinstimmung der letzteren mit der Dibranchiaten-Gattung *Spirula* so grosses Gewicht, dass er die Ammonitiden überhaupt von den Tetrabranchiaten ausscheiden und den Dibranchiaten zugesellen will. Er stützt diese Ansicht auch noch auf den bei *Spirula* und einigen Ammoniten vorkommenden „Prosipho". Zu ähnlichem Resultat war schon früher E. Suess**) durch Speculationen über den Aufbau und die Structur der Schalen von *Argonauta*, *Belemnites* und der Ammoniten gelangt. P. Fischer***) sucht diesen Verhältnissen dadurch Rechnung zu tragen, dass er die Cephalopoden in 3 Ordnungen: *Dibranchiata*, *Ammonea* und *Tetrabranchiata* eintheilt. In kategorischer Weise hat sich Ihering†) für die Dibranchiatennatur der Ammonitiden ausgesprochen, indem er sich hauptsächlich auf die Aptychen und Anaptychen stützt, welche gewissen Kopf-Knorpeln der Decapoden entsprechen sollen. Die Ihering'sche Beweisführung scheint übrigens bis jetzt Niemanden überzeugt zu haben.

Alle Versuche, die Goniatiten und Ammoniten mit den Dibranchiaten in enge Verbindung zu bringen, tragen den augenfälligen, von jeher anerkannten Beziehungen zwischen den Nautilus- und Ammoniten-Schalen zu wenig Rechnung. Wenn auch die Thiere der Ammoniten in wesentlichen Merkmalen von jenen der Nautiliden verschieden sein mochten, worüber wir übrigens absolut Nichts wissen, so zeigen doch ihre Schalen nach ihrer Structur, nach ihrer äusseren Form und Verzierung, nach ihrem ganzen inneren Aufbau eine Uebereinstimmung, die sich ohne wirkliche Verwandtschaft schwer erklären liesse. Die mikroscopische Beschaffenheit der Schalen von Nautiliden und Ammonitiden lässt bei beiden die gleichen Structurelemente erkennen, während die hier allein in Betracht kommenden Schalen von *Spirula* und *Argonauta* ganz wesentlich differiren. Dass auch die Ammoniten, wie die Nautiliden, äusserliche Schalen mit einer Wohnkammer besassen, in welche sich das Thier zurückziehen konnte, steht ausser Zweifel. Die gekammerte Schale der *Spirula* liegt dagegen im Innern des Rumpfes

*) Comptes rendus hebd. de l'Acad. des Sciences. Déc. 1873.

**) Sitzungsber. der k. Ak. Wien. Bd. LII. 1870.

***) Manuel de Conchyliologie. 1882.

†) Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1881. I. S. 44—91.

und das papierdünne Gehäuse von *Argonauta* kann weder in morphologischer noch in physiologischer Hinsicht mit der *Ammoniten*- oder *Nautilus*-Schale in Beziehung gebracht werden. Die Versuche von Suess und Munier-Chalmas, zwischen den inneren Schalen der Belemniten oder Sepien und den Ammoniten Homologieen aufzufinden, haben zu wenig befriedigenden Ergebnissen geführt. Dass im inneren Bau der Schale, in der Entwickelung der Scheidewände und selbst in der Beschaffenheit des Sipho kein durchgreifender Unterschied zwischen Nautiliden und Ammonitiden besteht, haben namentlich die eingehenden Untersuchungen von Barrande, Hyatt und Branco erwiesen. Es stützt sich somit die Trennung von Nautiliden und Ammonitiden und die Zutheilung der letzteren zu den Dibranchiaten einzig und allein auf die abweichende Beschaffenheit der Anfangskammer. Schon oben (S. 353) wurde jedoch bemerkt, dass die kugelige Anfangsblase der Ammoniten schwerlich dem mit Narbe versehenen Anfangskegel der Nautiliden entspricht. Wahrscheinlich ging dem letzteren eine mit häutiger Membran versehene hinfällige Embryonalblase voraus. Bei einigen geraden Nautiliden will Hyatt übrigens eine persistente Embryonalkammer (*Protoconch*) gefunden haben und auch Branco beobachtete eine eiförmige Anfangskammer bei einem *Orthoceras* aus devonischem Schiefer von Wissenbach. Aber selbst wenn die Homologie zwischen dem Nucleus der Ammonitiden und der conischen Anfangskammer der Nautiliden bewiesen werden könnte, so scheint es mir noch sehr zweifelhaft, ob überhaupt diesem Merkmal eine so maassgebende Bedeutung zugeschrieben werden darf. Bei den Gastropoden wenigstens legt man dem Vorkommen oder Fehlen der Embryonalblase (*Nucleus*) an der Spitze des Gewindes, welche doch offenbar der Anfangskammer der Cephalopodenschalen entspricht, keinen sonderlichen systematischen Werth bei. Eine definitive Entscheidung über die Embryonalkammer der Nautiliden ist erst von der bis jetzt noch fehlenden Entwickelungsgeschichte des lebenden *Nautilus* zu erwarten. Vorläufig scheinen mir keine genügenden Gründe vorzuliegen, um die Ammoniten von den übrigen Tetrabranchiaten zu trennen. Es lassen sich somit nachstehende 2 Unterordnungen unterscheiden:

1. *Nautiloidea.* Mündung einfach oder durch Umbiegung der Ränder verengt; auf der Ventralseite mit Ausschnitt. Suturlinie einfach, seltener wellig gebogen oder gezackt. Sipho von verschiedener Stärke und Form, zuweilen durch kalkige Ablagerungen verengt, gewöhnlich intermediär, seltener randständig. Siphonalduten meist nach hinten gerichtet. Scheidewände im Medianschnitt nach vorn concav. Anfangskammer kegelförmig mit Narbe.

A. *Retrosiphonata* Fischer (*Metachoanites* Hyatt). Siphonalduten nach hinten gerichtet.

B. *Prosiphonata* Fischer (*Prochoanites* Hyatt). Siphonalduten nach vorn gerichtet.

2. *Ammonoidea.* Mündung einfach oder mit seitlichen und ventralen Vorsprüngen. Suturlinie wellig, zackig oder mit zerschlitzten Loben und Sätteln. Sipho stets randständig, ohne innere Ablagerungen. Anfangskammer kugelig oder eiförmig. Häufig Aptychen oder Anaptychen vorhanden.

A. *Retrosiphonata.* (Metachoanites). Siphonalduten nach hinten gerichtet. Loben und Sättel einfach. Mündung einfach mit Ventralausschnitt. Scheidewände im Mediandurchschnitt concav. *Clymenidae* und *Goniatitidae.*

B. *Prosiphonata.* (Prochoanites, Ammonitidae). Sipho dünn, extern, von einer kalkigen Scheide umgeben. Siphonalduten kurz, nach vorn gerichtet. Loben und Sättel meist zerschlitzt.

1. Unterordnung: **Nautiloidea.***)

Schale äusserlich, gerade, gebogen, spiral eingerollt oder schneckenförmig. Mündung einfach oder verengt; Ventralseite durch Ausschnitt bezeichnet. Suturen meist einfach, zuweilen wellig gebogen, sehr selten gezackt. Sipho häufig durch innerliche Ablagerungen verengt. Siphonalduten meist nach hinten gerichtet. Scheidewände in der Mitte nach vorne concav. Anfangskammer kegelförmig, auf der Hinterwand mit Narbe.

Die hierher gehörigen fossilen Gehäuse lassen sich unschwer auf die lebende Gattung *Nautilus* zurückführen, wenn wir uns alle aus verlängert conischen Röhren entstanden denken, welche zum Theil

*) Literatur. (Ausser den bereits S. 337 und S. 340 angeführten Werken).

Angelin. Fragmenta Silurica e dono C. H. Wegelin. Ed. cur. G. Lindström. Holm 1880.

Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohême. vol. II. Cephalopodes. 5 Bde. 1867—1877.

— Distribution des Cephalopodes dans les contrées siluriennes. (Auszug aus dem vorigen Werk.) Prag 1870.

Boll, E. Beitrag zur Kenntniss der silurischen Cephalopoden im norddeutschen Diluvium und den anstossenden Lagern Schwedens. Schwerin 1857.

Hall, J. Natural history of New-York. Palaeontology. Vol. V, part. II. Albany 1879.

Hoeven, J. v. Bijdragen tot te ontleedkundige Kennis aangaonde Nautilus Pompilius. Mem. Acad. Amsterdam. 1856. 4°.

Hyatt, A. Genera of fossil Cephalopoda. 1884. (Vgl. S. 340).

Quenstedt, F. A. De notis Nautilearum primariis. Diss. inaug. Berol. 1836. 8°.

Saemann, L. Ueber die Nautiliden. Palaeontographica. Bd. III. 1854.

Sandberger, G. u. F. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850—1856.

(Für weitere Literatur, namentlich über paläozoische Nautiloideen vgl. Note S. 318 u. 319.)

ihre ursprüngliche, gerade Form bewahrten, zum Theil aber dieselbe durch Biegung oder Einrollung modifizirten. Nicht selten zeigen die jüngeren Theile eines Gehäuses die Merkmale ihrer älteren Vorläufer; so sind z. B. die ersten Umgänge des lebenden *Nautilus* locker aufgerollt und stellen vorübergehend jenes Entwickelungsstadium dar, welches während der paläozoischen Periode in den ausgewachsenen Schalen der Gattung *Gyroceras* seinen persistenten Ausdruck erhalten hatte. Dass die äussere Form der Schalen und namentlich die Evolutionsverhältnisse vielfach zur systematischen Anordnung der Nautiliden verwerthet wurden, lässt sich wohl begreifen, da der Gesammthabitus der Schalen davon am meisten beeinflusst wird. Nicht minder wichtige Anhaltspunkte gewähren jedoch der Mundsaum, der Sipho, die Siphonalduten, die Anfangskammer und selbst die äussere Schalensculptur.

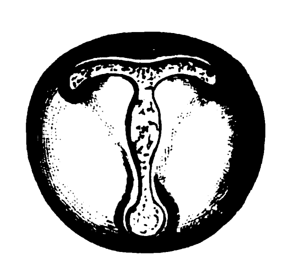


Fig. 492.
Gomphoceras Bohemicum Barr.
Zusammengesetzte Mündung.

Der systematische Werth der Wohnkammermerkmale wird praktisch dadurch erheblich vermindert, dass man nur ausnahmsweise vollständig bis zum Mundsaum erhaltene fossile Schalen trifft. Die Grösse der Wohnkammer schwankt ziemlich beträchtlich und zwar nicht nur zwischen den verschiedenen Gattungen, sondern sogar bei den Arten ein und desselben Genus. Am auffälligsten sind diese Schwankungen bei *Orthoceras*.

Dass die Beschaffenheit des Mundsaums in enger Abhängigkeit von der Kopfform des die Schale bewohnenden Thieres steht, ist selbstverständlich und daraus geht auch die Wichtigkeit dieses Merkmals hervor. Schon oben (S. 347) wurde gezeigt, dass die Mündung der Nautiliden bald einfach (*Orthoceras*, *Nautilus*, *Cyrtoceras*) bald durch Umbiegung der Seitenränder spaltförmig verengt sein kann. Sind nicht nur die seitlichen, sondern auch die dorsalen und ventralen Ränder umgebogen, so entstehen zusammengesetzte meist T-förmige, zuweilen mehrlappige Mündungen, wobei nach Barrande der hintere, etwas erweiterte Theil der in der Richtung der Höhe verlaufenden Spalte die Lage des Trichters, die häufig mehrlappige Querspalte dagegen die Lage des Kopfes andeutet. Es ist ersichtlich, dass die Thiere, welche derartige an der Mündung verengte Schalen bewohnten, unmöglich weit aus denselben heraustreten konnten und dies deutet auf namhafte Abweichungen derselben von dem einzigen noch jetzt lebenden Vertreter der Tetrabranchiaten hin. Auffallender Weise entspricht fast jeder Gattung mit „zusammengesetzter“ eine analoge Sippe mit „ein-

facher“ Mündung und dieser Umstand führt zur Vermuthung, dass zwischen beiden kein durchgreifender Unterschied bestehen kann. So besitzen

Orthoceras	in	Gomphoceras
Ascoceras	„	Glossoceras
Cyrtoceras	„	Phragmoceras
Lituites	„	Ophidioceras
Nautilus	„	Hercoceras
Trochoceras	„	Adelphoceras

ihre correspondirenden Gattungen. Wäre die Zahl der Arten in den Gattungen mit verengter oder zusammengesetzter Mündung nicht erheblich kleiner, als bei den entsprechenden einfacheren, so könnte man an Geschlechtsunterschiede denken. Vorläufig sind die Beziehungen dieser sich wiederholenden Formengruppen noch nicht aufgeklärt.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der fossilen Nautiliden besteht ferner darin, dass die Bauchseite und Rückenseite keineswegs immer mit der Aussen- oder Innenseite der Schale zusammenfällt. Bei *Nautilus* liegt das Thier mit der Bauchseite nach aussen, und auch bei den meisten gebogenen oder eingerollten fossilen Nautiliden zeigt sich der Trichterausschnitt auf der Aussenseite. Neben exogastrischen enthalten jedoch die meisten Gattungen auch endogastrische Arten, ohne dass damit in den sonstigen Merkmalen eine nennenswerthe Verschiedenheit ersichtlich würde. Zur Erkennung der Bauchseite dient neben dem Trichterausschnitt auch das Verwachsungsband des Haftmuskels, welches auf der Ventralseite bogenförmig nach vorn verläuft, sich auf der Dorsalseite dagegen rückwärts biegt.

Die Lage des Sipho's gewährt keinen sicheren Anhaltspunkt zur Bestimmung der Dorsal- oder Ventralseite, obwohl er häufiger der Bauchseite genähert ist, als dem Rücken. Sogar bei den Arten ein und derselben Gattungen schwankt die Lage des Sipho's beträchtlich, so dass bei vielen Gattungen Arten mit centralem, subcentralem, excentrischem oder submarginalem Sipho vorkommen. Zuweilen verändert sich die Lage des Sipho's sogar in den verschiedenen Altersstadien ein und desselben Individuums. Im Allgemeinen beobachtet man, dass sich bei den ältesten gebogenen oder eingerollten Formen der Sipho häufiger in der Nähe der Externseite, als der Internseite befindet. Die Verwerthung der Siphonallage zur Unterscheidung von Genera ist nach Barrande bei den Nautiliden unstatthaft; es wurden darum auch von diesem Autor sämmtliche lediglich auf dieses Merkmal errichtete Gattungen (*Sycoceras*, *Cryptoceras*, *Nautiloceras*, *Aploceras*, *Melia*, *Cameroceras*) eingezogen.

Der Sipho bildet einen mehr oder weniger soliden zuweilen äusserlich verkalkten Strang von cylindrischer oder perlschnurförmiger Beschaffenheit. Letztere Form entsteht dadurch, dass sich der Sipho periodisch und zwar an der Stelle, wo er die Scheidewand passirt, einschnürt und zwischen den Septen wieder anschwellt. Ausnahmsweise beobachtet man auch den gemischten Sipho (Siphon mixte), welcher auf einer Seite geradlinig begrenzt, auf der anderen mit Einschnürungen versehen ist. Zuweilen besitzt der Sipho eine sehr beträchtliche Dicke, nicht selten verläuft er aber auch als ganz dünne Röhre durch die Kammern. Bei *Endoceras* sondert der weite Sipho lange trichterförmige, ineinander steckende, hinten geschlossene Hüllen ab und verliert dadurch jeden Zusammenhang mit dem älteren gekammerten Theil der Schale. (Fig. 493). Andere nicht minder auffallende Ablagerungen (*dépôts organiques*) kommen häufig bei verschiedenen Gattungen mit weitem Sipho vor. Dieselben bestehen bald aus radialen Blättern, bald aus ringförmigen, die Innenwand des Siphos auskleidenden Verdickungen (*Obstructionsringe*), bald aus irregulären dendritischen Gebilden. Diese Ablagerungen bestehen im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk, sind aber häufig durch beigemengte organische Substanz braun gefärbt.



Fig. 493. *Endoceras proteiforme* Hall. Verticalschnitt, um die ineinandersteckenden hinten geschlossenen trichterförmigen Abscheidungen des Sipho zu zeigen.

Bedeutende Abweichungen zeigen die Siphonalduten bei den Nautiliden. Mit Ausnahme von 2 Gattungen (*Nothoceras* und *Bathmoceras*) sind sie nach hinten gekehrt. Zuweilen reichen sie von einer Scheidewand zur anderen, schliessen den Zwischenraum vollständig ab, indem sie eine feste Röhre um den Sipho bilden (*Holochoanoida* Hyatt); in der Regel besitzen sie jedoch nur geringe oder mässige Länge (*Ellipochoanoida* Hyatt) und sind bei den Formen mit dickem, perlschnurförmigem Sipho auf ein Minimum reduzirt. Bei allen *Ellipochoanoida* besitzt der Sipho innerhalb der Duten noch eine besondere, häufig aus erdiger Kalkmasse bestehende Hülle. Hyatt basirt seine Eintheilung der Nautiliden wesentlich auf die Beschaffenheit der Siphonalduten und des Sipho's. Er unterscheidet bei den *Ellipochoanoida* wieder Formen mit längeren (*Macrochoanites*) und kürzeren Duten (*Microchoanites*).

Die Suturlinien der Nautiliden sind einfach; wenn überhaupt Loben und Sättel vorkommen, so zählt man nie mehr als zwei auf den Seiten; ist ein Externlobus entwickelt, so bleibt er meist ungetheilt, gerundet oder V-förmig. Im Internlobus bildet sich, wenn derselbe flach

ist, zuweilen noch ein kleinerer Secundärlobus (*annular lobe* Hyatt) aus. Das Auftreten von Internloben findet meist bei gebogenen oder gewundenen Formen statt, wo durch die Einrollung eine Verengung der Internseite eintritt. In den Luftkammern einer Anzahl Orthoceraten, sowie einiger triasischer Nautilen wurden Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk (*dépôts organiques*) auf der Oberfläche der Scheidewände und der Innenwand der Schale beobachtet. Dieselben dienten vielleicht zur Erhöhung des Schalengewichtes. Bei verchiedenen Nautiliden mit gerader Schale (*Orthoceras*, *Gomphoceras*, *Ascoceras*) hat Barrande eine periodische Abstossung der älteren Kammern und eine darauffolgende Reparatur der Bruchfläche beschrieben. Von *Ascoceras* und *Aphragmites* ist der gekammerte Schalentheil nur unvollständig bekannt, weil dort die Abstossung regelmässig erfolgt zu sein scheint; bei *Orthoceras truncatum* kommen nie mehr als 8, aber auch nie weniger als 4 Kammern vor, so dass demnach immer je 4 Kammern successive abgestossen wurden. An dem abgebrochenen Hinterende bildet sich dann eine stumpfconische Ablagerung, deren zwei äussere Schichten gestreift sind und zwar die eine der Länge, die andere der Quere nach. Auf der Oberflächenschicht bemerkt man häufig eine mediane Unterbrechung der Querstreifen. Nach Barrande würde diese eigenthümliche Reparatur durch lange, an ihren Enden verbreitete Arme geschehen sein, während Hyatt eher an eine starke Verlängerung der Kopfkappe denken möchte. Jede dieser Hypothesen setzt selbstverständlich eine wesentliche Verschiedenheit des *Orthoceras*-Thieres von jenem des *Nautilus* voraus.

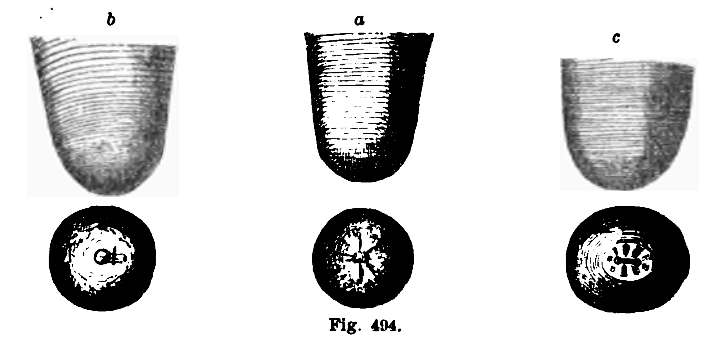


Fig. 494.
a Orthoceras mundum Barr. Ob. Silur. Karlstein, Böhmen. Junge Schale mit Anfangskammer (nat. Gr.) Narbe auf der hintern Wand kreuzförmig (vergr.). Nach Barrande.
b Cyrtoceras verna Barr. Ob. Silur. Kopanina, Böhmen. Anfangskammer der Schale. Nach Barrande.
c Phragmoceras perversum Barr. Anfangskammer mit Narbe (vergr.). Nach Barrande.

Sämmtliche Nautiliden-Schalen beginnen mit einer stumpf-conischen, meist geraden, seltener schwach gebogenen Anfangskammer (*calotte initiale*). Dieselbe ist durch keine Einschnürung von den folgenden Kammern getrennt und trägt in der Regel auch schon

dieselben äusseren Verzierungen, wie die übrigen jüngeren Schalentheile. Die bereits (S. 344) erwähnten Narben auf der Rückwand machen die Anwesenheit eines hinfälligen Nucleus (*Protoconch*), welcher der kugeligen Embryonalkammer der Ammonitiden entspricht, höchst wahrscheinlich. Möglicherweise besass der Nautiliden-Embryo überhaupt keine feste, erhaltungsfähige Hülle. Dass jedoch die conische Anfangskammer nicht den eigentlichen Nucleus der Schale darstellt, geht auch noch aus dem Umstand hervor, dass bei sehr vielen eingerollten Nautiliden im Centrum ein Durchbruch vorhanden ist, welcher genau die Stelle des kugeligen, verkalkten Nucleus der Goniatiten und Ammoniten einnimmt (Fig. 495). Die Narben an der Hinterwand der Anfangskammer sind meist einfach rundlich, elliptisch oder strichförmig, seltener kreuzförmig oder aus mehreren Eindrücken zusammengesetzt. Ihre Lage ist streng median und entspricht genau der Stelle, wo sich auf der Innerseite der Wand der Sipho anheftet. (Fig. 494.)



Fig. 495.
Nautilus Konincki d'Orb. Im Centrum mit Durchbruch.

Das umfassendste Werk über fossile Nautiliden*) enthält zugleich eine vollständige und erschöpfende Darstellung dieser Ordnung. Dasselbe wurde auch für den systematischen Theil vorzugsweise verwerthet und nur kleine Abänderungen vorgenommen. Es scheiden sich darnach die Nautiliden in die zwei Gruppen der *Retrosiphonata* und *Prosiphonata*. Bei ersteren unterscheidet Barrande die *Ascoceratidae* als eine besondere Familie, während ich dieselben nur als eigenthümlich differenzirte Nebenformen an die Orthoceraten angeschlossen habe. Nach der Beschaffenheit der Mündung zerfallen die Retrosiphonaten in zwei Parallelreihen, indem den meisten Gattungen mit einfacher Mündung auch eine mit verengter oder zusammengesetzter entspricht.

Während Barrande die Richtung der Siphonalduten, die Involution und äussere Form der Schale, die Beschaffenheit der Mündung und des Sipho's, sowie die Verhältnisse der Suturlinie systematisch verwerthet, legt Blake**) das Hauptgewicht auf die äussere Form der Schale und unterscheidet darnach 4 Gruppen (*Conici*, *Inflati*, *Spirales* und *Irregulares*). In dem neuesten systematischen Versuche von A. Hyatt***) werden die Nautiliden im Wesentlichen nach den Siphonal-

*) Barrande's Système silurien du centre de la Bohême. Cephalopodes. 6 Bände Text mit 544 Tafeln in 4°.

**) A Monograph of the British fossil Cephalopoda. Part I. 1882.

***) Hyatt, A. Genera of fossil Cephalopoda. Bull. Boston Soc. nat. hist. 1884.

duten eingetheilt, die bisherigen Gattungen zum grössten Theil aufgelöst, bedeutend eingeschränkt und durch eine Menge neuer Genera ersetzt. Die Hyatt'schen Gattungen entsprechen häufig den von Barrande innerhalb der älteren Gattungen aufgestellten Sectionen oder auch einzelnen Arten älterer Autoren und sind nicht selten auf geringfügige Differenzen errichtet.

Uebersicht der Nautiloidea.

A. *Retrosiphonata.*

(*Metachoanites* Hyatt).

Schale		Gattungen mit einfacher Mündung.	Gattungen mit verengter oder zusammengesetzter Mündung.
		1. Familie. Orthoceratidae.	
gerade	Scheidewände und gekammerter Theil wohl entwickelt	Piloceras Endoceras Orthoceras Huronia Gonioceras Eudoceras Clinoceras Tretoceras Bactrites	Gomphoceras
		2. Familie. Ascoceratidae.	
gerade	Gekammerter Theil abgestossen	Ascoceras Aphragmites	Mesoceras Glossoceras Billingsites
		3. Familie. Cyrtoceratidae.	
einfach gebogen		Cyrtoceras	Phragmoceras
		4. Familie. Nautilidae.	
scheibenförmig, spiral in einer Ebene gewunden		Gyroceras Discoceras Lituites p. p. Trocholites Nautilus Aturia	Ophidioceras Lituites Hercoceras
		5. Familie. Trochoceratidae.	
schneckenförmig		Trochoceras	Adelphoceras

B. *Prosiphonata.*

(*Prochoanites* Hyatt).

gerade	Bathmoceras	
in einer Ebene gewunden	Nothoceras	

A. *Retrosiphonata* Fischer.
(*Metachoanites* Hyatt.)

1. Familie. **Orthoceratidae.**

Schale gerade oder ganz schwach gebogen; Mündung einfach oder verengt.

a) *Mündung einfach.*

? **Piloceras** Salter (Fig. 496). Schale kegelförmig, ganz schwach gebogen; im Querschnitt rund oder zusammengedrückt. Der gekammerte Theil besteht aus einer Anzahl weiter, ineinander steckender Duten, welche wahrscheinlich Sipho und Scheidewände zugleich vertreten. Unter Silur. Schottland und Canada. 6 Arten. Die mangelhaft erhaltenen Reste, auf welche Salter die Gattung *Piloceras* aufgestellt hatte, gestatten keine sichere Entscheidung, ob dieselben als vollständige Schalen oder nur als ausgefallene, mit conischen Duten versehene Siphonen zu betrachten sind. Blake glaubt sogar die Deckel von *Maclurea* damit vergleichen zu dürfen.

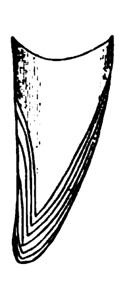


Fig. 496. *Piloceras invaginatum* Salter. Unter Silur. Durness, Schottland. (Nach Salter.)



Fig. 497. *Endoceras longissimum* Hall. Verticaler Schnitt, um die trichterförmigen Ablagerungen im Sipho zu zeigen.

Endoceras Hall (*Sannionites* Fischer von Waldh., *Cameroceras* Conrad, *Colpoceras* Hall, *Nothoceras* Eichw., *Vaginoceras* Hyatt). (Fig. 497. 498). Schale gerade, stark verlängert, im Querschnitt kreisrund oder elliptisch, zuweilen sehr gross. Sipho submarginal oder auch randständig, cylindrisch, ungewöhnlich weit. Siphonalduten von einer Scheidewand zur anderen reichend, oder sogar darüber hinausgehend, so dass sie ineinandergeschoben erscheinen (Fig. 498 c). Die Siphonalröhre ist auf der Oberfläche mit queren Einschnürungen und Riefen versehen, von denen die letzteren den Hinterrand der Siphonalduten bezeichnen. Der dicke Sipho fällt leicht aus und kommt nicht selten isolirt vor; im Innern desselben sondern sich dutenförmige, mit der Spitze nach hinten gekehrte und abgeschlossene Scheiden aus kohlensaurem Kalk ab (Fig. 497. 498 b), welche bald dicht hintereinander liegen, bald in grösseren Abständen aufeinander folgen. Dadurch wird der Sipho periodisch vollständig abgeschlossen, so dass die Weichtheile des Thieres nur den letzten, mit der Wohnkammer communicirenden Trichter einnehmen konnten. Ist derselbe mit Gesteinsmasse ausgefüllt, so bildet er den sogenannten „Spiess". (Fig. 498 b). Die einfache Suturlinie der Scheidewände zeigt in der Regel über dem Sipho einen mehr oder weniger tiefen Ventrallobus.

Hall hatte die Gattung *Endoceras* auf eine untersilurische Art (*E. proteiforme*) begründet und angenommen, dass sich die Jungen im oberen Theile des Sipho entwickeln und darin so lange fortwachsen, bis die Schale des Mutterthieres zerstört ist. Man findet in der That, wie bei den typischen

Orthoceraten mit weitem Sipho, häufig kleine Schalen in den Sipho eingeschoben; allein dieselben sind zufällig eingeschwemmt und gehören häufig ganz anderen Arten an. Die Gattung *Endoceras* entspricht Quenstedt's Orthoceraten Gruppe der *„Vaginati“*. Man kennt etwa 40 Arten, welche

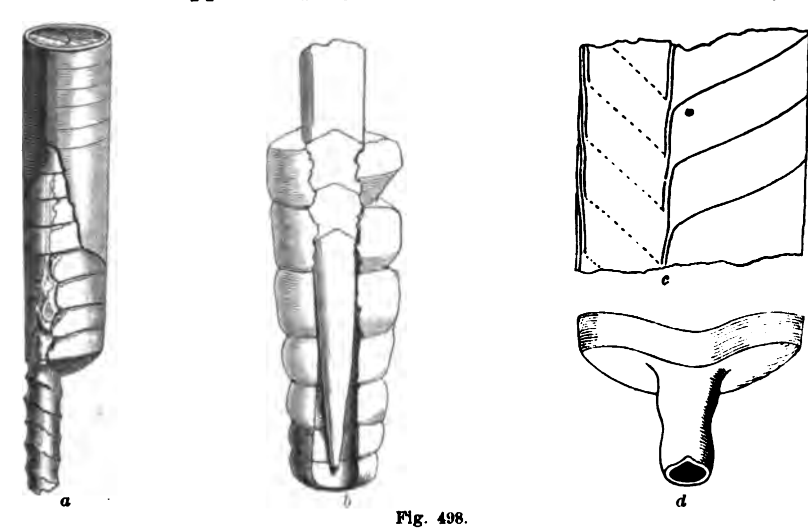


Fig. 498.
a Endoceras duplex Wahlbg. Unt. Silur. Kinnekulle. Schweden. Stark verkleinert. *b Endoceras commune* Wahlbg. Unt. Silur. Oranienbaum. Russland. 1/2 nat. Grösse. Der vordere Trichter des Sipho ist mit erhärtetem Schlamm ausgefüllt und bildet einen „Spiess“. *c Endoceras commune* Wahlbg. Schematischer Längsschnitt, um die Siphonalduten zu zeigen. *d* Eine einzelne Kammer von *Endoceras* mit langer Siphonaldute. (Fig. *c* und *d* nach Dewitz.)

in untersilurischen Ablagerungen von Skandinavien und Russland, in norddeutschen Geschieben und in Nordamerika verbreitet sind. Einzelne Arten, wie *E. duplex* Wahlbg., erreichen zuweilen 1—2 m Länge.

Im Hyatt'schen System gehören die *Endoceraten* zu den *Holochoanoida*, die eigentlichen *Orthoceraten* zu den *Ellipochoaniden*. Erstere bilden bei Hyatt eine besondere Familie (*Endoceratidae*), welche die Gattungen *Piloceras*, *Cyrtocerina*, *Vaginoceras*, *Endoceras* und *Sannionites* enthält. Bei *Vaginoceras* Hyatt stecken die Siphonalduten ineinander und die zahlreichen trichterförmigen Absonderungen des Siphos legen sich dicht an die Duten an und ragen über die vorhergehende Scheidewand heraus. (*Orth. multitubulatum* Hall).

Orthoceras Breyn (*Orthoceratites* Breyn, *Molossus*, *Achelois* Montf.) (Fig. 499—507.) Schale gerade, gestreckt-kegelförmig, im Querschnitt kreisrund, seltener elliptisch oder dreieckig. Scheidewände concav, einfach. Sipho central, subcentral, excentrisch oder submarginal, von verschiedener Dicke, cylindrisch-röhrenförmig oder perlschnurartig. Wohnkammer gross. Mündung einfach, die Ränder dünn, horizontal, schief abgestutzt oder mit Ventralbucht versehen.

Unter allen Nautiliden ist *Orthoceras* die formenreichste und verbreitetste Gattung. Ihre Schale ist stets gerade, bald stark verlängert, langsam an Weite zunehmend, bald kurz kegelförmig. Nach diesem Merkmal theilt Barrande die Orthoceraten in zwei Gruppen: *Brevicones* und

Longicones, ein. Bei den ersteren kann der Apicalwinkel zwischen 14 und 70° schwanken, hält sich jedoch meist zwischen 20 und 35°, bei den letzteren beträgt er in der Regel 4—6°. Während die *Brevicones* selten eine Länge von 20 cm erreichen, gibt es unter den *Longicones* Riesenformen von 1—2 m Länge und 30 cm Dicke (*O. Titan* Hall, *O. cochleatum* Schloth.). Zu den *Longicones* gehören übrigens auch einige der zierlichsten und kleinsten Arten, deren Gesammtlänge 20 cm nicht übersteigt.

Meist ist der Querschnitt der Schale kreisrund oder schwach comprimirt, seltener elliptisch; zuweilen ändert sich derselbe beim Weiterwachsen, so dass z. B. aus einem runden Querschnitt allmählich ein ellipsoidischer entsteht. Ganz ausnahmsweise kommen auch Gehäuse mit dreieckigem Querschnitt vor. (Fig. 499.)

Die dünne Schale besteht aus 2—4 parallelen Blättern, von welchen die inneren der Perlmutterschicht des Nautilus entsprechen. Die äussern tragen allein die Oberflächenverzierungen, und zwar herrschen unter diesen senkrecht zur Längsaxe über die Schale verlaufende Querverzierungen (Querlinien, Streifen, Blätter, Falten, Runzeln, Ringe, Punkt- oder Knötchenreihen) vor; etwas weniger häufig sind Längsverzierungen (Linien, Furchen, Rippen), welche sich in der Regel mit Querstreifen oder Querblättern combiniren, so dass eine mehr oder weniger ausgeprägt gitterartige Struktur entsteht. Quenstedt theilt die Orthoceraten nach der Oberflächenverzierung ein in: 1) *Undulati* mit Querrunzeln, 2) *Annulati* mit scharfen Querringen, 3) *Lineati* mit Längsstreifen. Abgesehen von den plastischen Verzierungen wurden bei circa 20 paläozoischen Arten auch Ueberreste der ursprünglichen Färbung in Gestalt rother, brauner, schwarzer oder weisser Linien, Bänder, Zickzackstreifen oder unregelmässiger Flecken beobachtet.

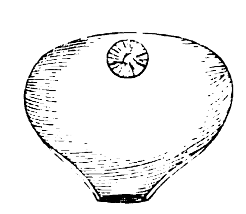
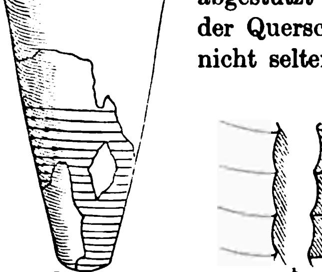


Fig. 499. *Orthoceras triangulare* d'Arch. Vern. Devon. Eifel. Querschnitt. (Nach Sandberger.)

Die Mundränder sind entweder horizontal oder schief abgestutzt (Fig. 500). Zuweilen erweitert oder verengt sich der Querschnitt der Wohnkammer an der Mündung und nicht selten ist die Ventralseite durch eine seichte Bucht ausgezeichnet. Neben dieser Ventralbucht kommt hin und wieder noch ein schwächerer Ausschnitt auf der Dorsalseite, manchmal sogar noch zwei weitere Buchten auf den Seiten hinzu.

Die Wohnkammer nimmt ¼ bis ½ der Totallänge, in manchen Fällen sogar mehr als die Hälfte der Schale ein. Auf Steinkernen bemerkt man öfters in einiger Entfernung vom Mundsaum eine durch innerliche Verdickung der Schale hervor



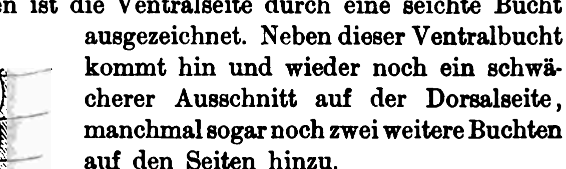


Fig. 500. *Orthoceras robustum* Barr. Ob. Silur *(E)*. Butowitz (Böhmen). (Gruppe der *Brevicones*). *a* Exemplar von der Seite mit einfacher Mündung. ½ nat. Gr. *b* Sipho. (Nach Barrande.)

gerufene Einschnürung, die sich mehrfach wiederholen kann. Diese periodischen Verdickungen sind nach Barrande während der Ruhepausen im Wachsthum der Schale entstanden. Bei einer Anzahl silurischer, devonischer und triasischer Orthoceraten wurden theils auf der inneren Schalenschicht, theils auf der Oberfläche von Steinkernen äusserst feine, wellig gebogene, zusammenhängende oder unterbrochene Querstreifen, seltener Längslinien beobachtet, welche die innere Wand der Wohnkammer bedecken, aber auch im gekammerten Theil der Schale vorkommen. Dieselben wurden ohne Zweifel vom Mantel gebildet und dürften der Runzelschicht bei den Goniatiten und Ammoniten entsprechen. Auch das sogenannte Verwachsungsband (*annulus*), womit sich das Thier in der Wohnkammer festhielt, konnte bei mehreren Orthoceraten aus norddeutschen Geschieben in Gestalt einer rinnenartigen Vertiefung im hinteren Theil von Wohnkammersteinkernen nachgewiesen werden.*) Bei *O. regulare* wurden ausserdem drei längliche Eindrücke constatirt, von denen die zwei paarigen auf der Ventralseite nicht weit von der Mündung stehen, während der unpaarige ihnen gegenüber auf der Dorsalseite liegt. Als Normallinie (Fig. 502) bezeichnet man bei *Orthoceras* eine entweder vertiefte Längsrinne oder einen sehr feinen vorspringenden Längskiel auf der Wohnkammer. Die Normallinie findet sich bald auf der ventralen, bald auf der dorsalen Seite. Nach Barrande kommen bei einzelnen Arten statt einer sogar drei Normallinien vor.



Fig. 501. *Orthoceras timidum* Barr. Ob. Silur. Lochkow (Böhmen). $^2/_3$ nat. Gr. Gruppe der *Longicones*.



Fig. 502. *Orthoceras annulatum* Sow. Oberer Silur *(E)*. Viscočilka (Böhmen). Fragment mit einem Theil der Wohnkammer und einigen Scheidewänden. Erstere zeigt die sog. Normallinie; letztere sind in der Medianebene durchgeschnitten. (Nach Barrande.)

Zahl und Gestalt der Scheidewände sind höchst veränderlich; bald stehen dieselben in kleinen Abständen, bald rücken sie weit auseinander; immer aber zeigen sie bei einem und demselben Individuum gleichmässige Entfernung, welche mit dem Weiterwachsen der Schale etwas zunimmt.

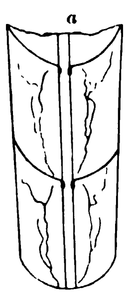
*) Dewitz, Das Verwachsungsband der Vaginaten. Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1879. Nr. 9 und Schriften der physik.-ökonom. Gesellschaft in Königsberg. 1880.

Es gibt Arten mit nur 10, andere mit 180 Scheidewänden. Die Suturen, womit sich die Septa an der Innenseite der Schale anheften, sind einfach, seltener mit schwachen Einbuchtungen versehen. Bei den *Longicones* bemerkt man öfters in den Luftkammern eine bräunliche, bituminöse Kalkablagerung (*dépôt organique*), welche in der Nähe des Sipho fehlt oder sehr schwach entwickelt ist, aber die beiden Flächen der Scheidewände und die Innenseite der Aussenwand bedeckt.



Fig. 503.
Orthoceras cochleatum Schloth. Ober Silur. Gotland. Schale aufgebrochen, um den dicken, perlschnurartigen Sipho zu zeigen. (1/2 nat. Gr.)

Die Siphonalduten sind bei den typischen Orthoceraten meist kurz und nach hinten gerichtet (Fig. 504[a]). Sie erreichen bei den Formen mit cylindrischem Sipho höchstens 1/4 des Abstandes zwischen 2 Scheidewänden; bei perlschnurförmigem Sipho sind sie in der Regel sehr klein, zuweilen kaum sichtbar. Der Sipho selbst ist bald durch eine kalkige Hülle geschützt und dann vollständig erhalten, bald nur von einer häutigen Wand umgeben. Im letzteren Falle deuten nur die Siphonalduten seine Lage an. Am häufigsten ist der Sipho central oder subcentral, seltener excentrisch oder submarginal. Liegt der Sipho ausserhalb des Centrums, so rückt er fast immer gegen die Ventralseite und nur ausnahmsweise findet man ihn der Dorsalseite genähert. Seine Stärke ist ausserordentlich verschieden; bald bildet er eine feine Röhre, bald schwillt er zu ansehnlicher Dicke an.



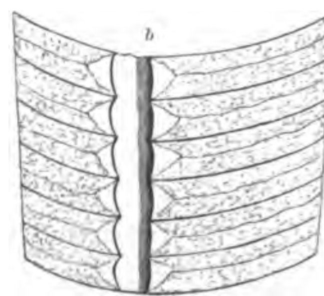


Fig. 504.
a Orthoceras Michelini Barr. Ob. Silur. Kozorz (Böhmen). Verticalschnitt. Siphonalduten kurz, Sipho mit verkalkter Hülle. *b Orthoceras intermedium* Marklin. Ob. Silur. Gotland. Verticalschnitt. Sipho gemischt. Die Kammern mit Kalkspath ausgefüllt.

Der Sipho ist entweder eine cylindrische Röhre (Fig. 504[a]) oder eine aus kugeligen Gliedern zusammengesetzte Schnur (Fig. 503); im letzteren Falle sind die Glieder, da wo sie die Scheidewände durchbrechen und von den kurzen Siphonalduten umgeben sind, stark eingeschnürt, in den Zwischenräumen dagegen angeschwollen. Gemischte Siphonen (*Siphons mixtes*) kommen nur selten vor (Fig. 504[b]).

Sowohl bei cylindrischen als perlschnurförmigen Siphonen treten zuweilen eigenthümliche Unregelmässigkeiten auf, indem sich z. B. die cylindrische Röhre nach oben allmählich verengt, oder indem ein Uebergang vom

perlschnurförmigen in den cylindrischen Sipho stattfindet. Zuweilen schwellen auch einzelne kugelige Glieder allmählich oder plötzlich an und übertreffen die benachbarten an Grösse. (Fig. 505.)

In keiner Gattung der Tetrabranchiaten haben die meist mit organischer Substanz durchdrungenen Kalkablagerungen (*dépôts organiques*) im Sipho eine wichtigere Bedeutung als bei *Orthoceras*. Sie kommen nur bei Arten mit weitem Sipho vor. Am verbreitetsten sind die sogenannten Obstructionsringe (Fig. 505). Bei den cylindrischen Siphonen zeigen sich dieselben in dem von den Siphonalduten umschlossenen Theil zuerst als

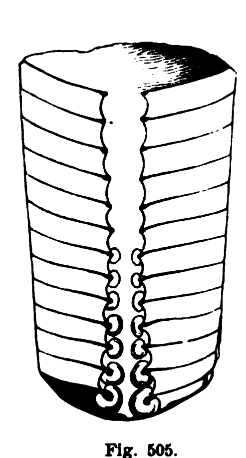


Fig. 505.
Orthoceras docens Barr. Ob. Silur *(E)*. Dvoretz (Böhmen). Verticaler Durchschnitt. Der perlschnurförmige gegen vorn an Stärke abnehmende Sipho ist mit Obstructionsringen versehen. (Nach Barrande.)

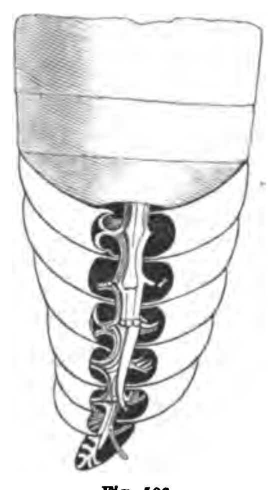


Fig. 506.
Orthoceras (Actinoceras) abnorme Hall. Ob. Silur. Racine. Wiscons. Die Obstructionsringe sind aufgelöst und der centrale Canal im Innern mit Gestein ausgefüllt. (Nach Hall.)

schwacher, im Durchschnitt meist durch dunkle Färbung ausgezeichneter Ring. Dieselben können sich bei weiterer Entwickelung so beträchtlich verdicken, dass sie den Sipho fast ganz verstopfen und nur noch eine feine centrale Röhre frei lassen; gleichzeitig verstärken sie sich auch in verticaler Richtung; jedoch nie so weit, dass sich die Obstructionsringe zweier benachbarter Scheidewände berühren.

Bei Siphonen mit kugeligen Gliedern erlangen die organischen Absätze noch grössere Stärke; die zwischen den Siphonalduten entstehenden Obstructionsringe können nicht allein an den eingeschnürten Stellen den Sipho gänzlich schliessen, sondern die benachbarten Ringe stossen auch seitlich an einander, indem sie eine meist radial gefaltete Berührungsebene bilden (Fig. 507). Schneidet man einen derartigen Sipho der Länge nach durch, so erscheint derselbe jederseits aus nierenförmigen, gegen innen gewölbten,

an den Scheidewänden eingeschnürten Anschwellungen ausgefüllt, welche sich etwa in der Mitte zwischen den Scheidewänden berühren. In der Regel bleibt in der Mitte noch Raum für eine Röhre, welche meist periodische Anschwellungen oder Einschnürungen aufweist. Nach den scharfsinnigen Untersuchungen Barrande's lösen sich beim Fossilisationsprocesse die Obstructionsringe leichter auf, als die Umhüllung des Sipho oder die Schale selbst, und dadurch entstehen eigenthümliche Erhaltungszustände, welche zu mancherlei Irrthümern und zur Aufstellung überflüssiger Gattungen Veranlassung gegeben haben. So beruht z. B. die Gattung *Actinoceras* Bronn (Fig. 506) auf Orthoceraten mit perlschnurförmigem Sipho und starken Obstructionsringen. Da dieselben den Sipho nicht vollständig ausfüllten, sondern noch einen ziemlich weiten centralen Zwischenraum frei liessen, welcher sich mit Schlamm ausfüllte, so entstand im Sipho ein cylindrischer Kern mit Anschwellungen, Einschnürungen und mit scheinbar radialen Strahlen, welche nichts anderes sind, als die Ausfüllung der Falten auf den Berührungsebenen zweier benachbarter Obstructionsringe (Fig. 506). Die Gattung *Ormoceras* Stokes ist auf Orthoceraten begründet, bei welchen die Obstructionsringe selbst aufgelöst wurden, während ihre innere Oberfläche durch Verkieselung erhalten blieb. Es erscheint dadurch der Sipho wie aus über einander geschichteten hohlen Ringen aufgebaut (Fig. 507. 508). Minder häufig als mit Obstructionsringen, ist der Sipho durch verticale, radial angeordnete Blätter ausgefüllt, welche meist nur einen engen centralen Canal frei lassen, zuweilen auch unterbrochen sind und zwischen den Siphonalduten blättrige Ringe bilden. (Fig. 499.)



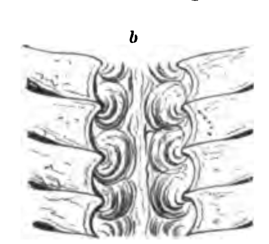


Fig. 507.
a Orthoceras (Ormoceras) Bayfieldi Stokes. Unt. Silur. Huron-See (Nord-Amerika). Verticaler Durchschnitt. Die Obstructionsringe sind im Innern aufgelöst und nur ihre verkieselte Oberfläche erhalten. (Nach Stokes).
b Orthoceras (Ormoceras) vertebratum Hall. Ob. Silur. Lockport. New-York. Verticaler Durchschnitt. Die Obstructionsringe im Sipho erhalten. (Nach Barrande.)

Bei dem grossen Formenreichthum der Gattung *Orthoceras* konnten natürlich Versuche zur Aufstellung neuer Genera nicht ausbleiben. Barrande hat dieselben einer strengen Kritik unterworfen und nur *Endoceras*, *Huronia* und *Gonioceras* als Subgenera aufrecht erhalten.

Dass *Actinoceras* Bronn und *Ormoceras* Stokes (*Hormoceras* Ag.) lediglich auf eigenthümlich erhaltene Orthoceraten mit rosenkranzförmigem Sipho errichtet wurden, ist bereits oben gezeigt worden. *Conilites* Pusch.

scheint das Fragment eines *Orthoceras* aus der Gruppe der *Brevicones* zu sein. *Conotubularia* Troost enthält ähnliche Formen wie *Actinoceras* und *Ormoceras*. Die Gattung *Koleoceras* Portlock ist für schlecht erhaltene, zerdrückte oder ineinander geschobene Exemplare errichtet, welche der Autor für innerliche Schalen gehalten hatte. Die Namen *Mélia* und *Sannionites* Fischer wurden vom Autor selbst aufgegeben, *Thoraco-ceras* Fischer enthält typische Orthoceraten mit excentrischem Sipho. *Cycloceras* M'Coy bezieht sich auf carbonische Arten mit horizontalen erhabenen Ringen und submarginalem Sipho. *Loxoceras* M'Coy enthält longicone Orthoceraten mit ovalem Querschnitt, excentrischem Sipho und schwach welligen, schrägen Suturen. *Trematoceras* Eichwald ist auf das Fragment eines typischen *Orthoceras* aus der Gruppe der *Longicones* errichtet; *Cochlioceras* Eichwald auf eine Species mit submarginalem, cylindrischem, zwischen den Siphonalduten eingeschnürtem Sipho; die Gattungen *Dictyo-ceras* und *Heloceras* Eichwald beruhen lediglich auf eigenthümlichen Verzierungen der Schalenoberfläche. *Discosorus* Hall bezeichnet perlschnurförmige Siphonen von *Actinoceras*.

Die Gattung *Orthoceras* enthält nach Barrande 1146 Arten, welche im silurischen System beginnen und in der obern alpinen Trias erlöschen. Nach Barrande kommen im Silur-System circa 850, im böhmischen Becken allein 511 Arten vor; im Devon finden sich nach Barrande 131, im Kohlenkalk 112, im Zechstein 3, in der Trias 14 Arten. Die Maximalentwickelung der Gattung *Orthoceras* fällt in die obere Abtheilung des Silur-Systems.

Hyatt rechnet alle Orthoceraten zu den *Ellipochoanoida* und zwar in die Abtheilung der Microchoaniten. Die Formen mit perlschnurförmigem Sipho bilden eine besondere Familie *Actinoceratidae* mit den Gattungen *Actinoceras* Bronn (= *Ormoceras*, *Discosorus*, *Conotubularia*, *Conilites*), *Huronia* Stokes, *Deiroceras* und *Sactoceras* Hyatt. Die drei ersten enthalten die Arten mit dickem Sipho, *Sactoceras* jene mit verhältnissmässig engem oder gemischtem Sipho. Zu den eigentlichen *Orthoceratidae* Hyatt gehören die Gattungen *Orthoceras s. str.*, *Geisonoceras* Hyatt, *Cycloceras* M'Coy, *Kionoceras* Hyatt, *Thoracoceras* Eichw., *Spyroceras*, *Dawsonoceras*, *Rizosceras* Hyatt. Mehrere dieser neuen Gattungen entsprechen den von Barrande aufgestellten Gruppen von *Orthoceras* und sind vornehmlich auf Merkmale der äusseren Form oder Verzierung der Oberfläche begründet.

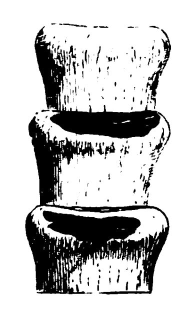


Fig. 508. *Huronia vertebralis* Stokes. Unt. Silur. Drummond-Insel im Huron-See.

Huronia Stokes. (Fig. 508). Nach Hyatt ein Subgenus von *Actinoceras*. Schale unbekannt. Sipho allein erhalten, sehr weit, aus subcylindrischen, unmittelbar hinter den Scheidewänden ringförmig angeschwollenen Gliedern bestehend. Im Innern des Sipho sind starke Obstructionsabsätze, welche denselben fast vollständig ausfüllen und nur eine centrale Röhre offen lassen. Unter Silur von Canada. 10 Arten.

Gonioceras Hall (*Jovellania* Bayle). Wie *Orthoceras*, aber Schale zusammengedrückt, seitlich scharfkantig. Sipho subventral; Scheidewände zahlreich, wellig gebogen, durch enge Zwischenräume getrennt. Unter Silur. Nordamerika. 2 Arten.

Eudoceras Hall. Nat. hist. New-York V. pl. 2. Supplem. pl. 117. Schale gerade, im Querschnitt kantig, die Seiten abgeplattet, Ventral- und Dorsalseite convex. Suturlinie mit breiten Ventral- und Dorsal-Loben, sowie mit gerundeten oder winkeligen Seitensätteln. Silur. Devon.

Trypteroceras Hyatt (*Orthoceras hastatum* Billings) und *Tripleuroceras* Hyatt (*Orth. Archiaci* Barr.) sind für kantige Orthoceraten mit perlschnurförmigem Sipho und welliger Suturlinie errichtet.

Clinoceras Mascke (1876 Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. 49). Schale verlängert kegelförmig, Querschnitt anfänglich rund, später durch schwache Abplattung der Ventralseite elliptisch. Sipho excentrisch, dünn; Suturlinie auf der dem Sipho genäherten Ventralseite mit ganz schwach vorspringendem Sattel, auf den Seiten wellig gebogen. Mündung einfach, erweitert, dahinter die Wohnkammer etwas eingeschnürt. In Silurgeschieben Norddeutschlands. 2 Arten.

Tretoceras Salter (*Diploceras* Salt. non Conrad). Schale gerade, verlängert; Sipho subcentral, perlschnurförmig. Die Septa bilden auf der dem Sipho genäherten Seite einen marginalen, schmalen und sehr tiefen Sinus, so dass die Schale wie mit 2 Siphonen ausgestattet erscheint. Silur. 3 Arten. *T. bisiphonatum* Sow. sp.

Bactrites Sandb. (*Stenoceras* d'Orb., *Trematoceras* Eichw. p. p.) (Fig. 509). Schale schlank kegelförmig, im Querschnitt kreisrund oder elliptisch. Sipho randlich, dünn, fadenförmig, Siphonalduten lang, trichterförmig. Sutur mit einem rückwärts gerichteten Siphonalsinus; auf den Seiten ganz schwach wellig gebogen. Diese Gattung wurde von Sandberger wegen des feinen marginalen Sipho, der welligen Suturlinie und des Siphonallobus zu den Goniatitiden gestellt; allein alle diese Merkmale kommen auch bei andern typischen Nautiliden den vor. Wenn eine von Hyatt beschriebene und von Barrande (a. a. O. Taf. 490 Fig. 1, 2) abgebildete Schalenspitze aus dem obern Devon von Büdesheim wirklich zu *Bactrites* gehört, so besitzt die hintere Wand der Anfangskammer die für Nautiliden charakteristische Narbe. Silur. Devon. 11 Arten.



Fig. 509.
Bactrites elegans Sandb. Ob. Devon. Büdesheim. Eifel. *a* Exemplar in nat. Gr. *b* Suturlinie. (Nach Sandberger.)

b) *Mündung verengt.*

Gomphoceras Sow. (*Gomphoceratites auct.*, *Apioceras*, *Bolboceras* Fischer, *Nelimenia* Castelnau, *Poterioceras* M'Coy, *Syrcoceras p. p.* Pictet). (Fig. 510). Schale gerade oder ganz schwach gebogen, spindelförmig oder verlängert birnförmig, in der Mitte angeschwollen. Querschnitt kreisrund, seltener eiförmig. Wohnkammer $^1/_2$ — $^2/_3$ der ganzen Schalenlänge einnehmend. Mündung stark verengt, T-förmig. Die dorsale Querspalte der Mündung häufig durch eine grössere, rundliche oder gelappte

Oeffnung ersetzt, und auch die Längsspalte in der Nähe des Ventralrandes mehr oder weniger stark erweitert. Suturen einfach, schwach concav. Sipho subcylindrisch oder perlschnurförmig, häufig durch Obstructionsringe oder dendritische Ablagerungen verengt. Seine Lage ist sehr verschieden, am

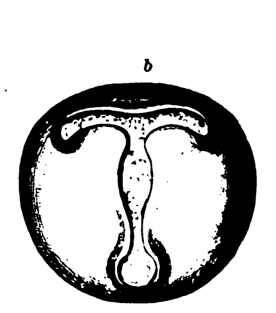




Fig. 510.
Gomphoceras Bohemicum Barr. Ob. Silur. *(Et. E).* Dvoretz (Böhmen).
a von der Seite. *b* Mündung.

häufigsten der Ventralseite genähert, zuweilen aber auch subcentral oder zwischen der Mitte und dem Dorsalrand. Oberfläche glatt, fein quergestreift, selten quergerunzelt. Silur bis Kohlenkalk. 111 Arten, davon 5 im unteren, 85 im oberen Silur, 15 im Devon-, 6 im Carbon-System.

Barrande unterscheidet mehrere Gruppen nach der Zahl der Lappen in der grösseren Querspalte der Mündung. Hyatt erhebt die Barrande'schen Gruppen zu besonderen Gattungen (*Tetrameroceras*, *Hexameroceras*, *Trimeroceras*, *Pentameroceras*, *Heptameroceras*). *Acleistoceras* Hyatt umfasst kurze spindelförmige Arten mit nur theilweise verengter, undeutlich dreieckiger Mündung (*G. olla* Saem.).

2. Familie. **Ascoceratidae** Barr.

Schale gerade oder schwach gebogen. Der hintere gekammerte Theil der Schale ist meist vollständig abgestossen, zuweilen ersetzt durch eigenthümliche Kammerverlängerungen, welche sich an die Dorsalseite der Wohnkammer anlegen. Mündung einfach oder verengt.

Mesoceras Barr. (1877. Syst. Silur. Vol. II. Supplem. S. 198 u. 243.) Schale gerade, kurz eiförmig, hinten abgestutzt, nur Wohnkammer bekannt. Mündung verengt, eine breite, beiderseits abgerundete Querspalte bildend. Sipho central. 1 Art (*M. Bohemicum* Barr.) im oberen Silur von Böhmen.

Aphragmites Barr. Schale länglich, gerade oder schwach gebogen, gegen die einfache Mündung etwas verengt; lediglich aus Wohnkammer bestehend. Hinterwand der Wohnkammer gerade abgestutzt mit Andeutung eines der Convexseite genäherten Sipho's. Ober Silur. 2 Arten.

Barrande betrachtet diese Gattung als ein Entwickelungsstadium von *Ascoceras*.

Ascoceras Barr. (*Cryptoceras* Barr. non d'Orb.) (Fig. 511). Schale sack- oder flaschenförmig, gerade oder schwach gebogen, unten stumpf abgestutzt, keulenförmig verdickt, oben fast cylindrisch; auf einer (der ventralen) Seite convex, auf der anderen (der dorsalen) schwach concav. Querschnitt elliptisch. Mündung einfach, nicht verengt. Die Wohnkammer (*w*) nimmt auf der ventralen Seite fast die ganze Länge der Schale ein, während sich auf der dorsalen Seite 2—7 über einander liegende Luftkammern (l^{1-4}) befinden, deren nach innen gekehrte Wände im Längsschnitt eine nach vorn convexe Linie bilden; ihre Suturen sind bogenförmig nach abwärts gekrümmt. Von diesen Luftkammern ist die oberste am niedrigsten, die unterste am höchsten. Letztere verengt sich beträchtlich gegen unten, umgibt jedoch an gut erhaltenen Exemplaren durch eine horizontale Ausbreitung das hintere Ende der Schale. Die neben der Wohnkammer gelegenen höhern Luftkammern sind von keinem Sipho durchzogen, wohl

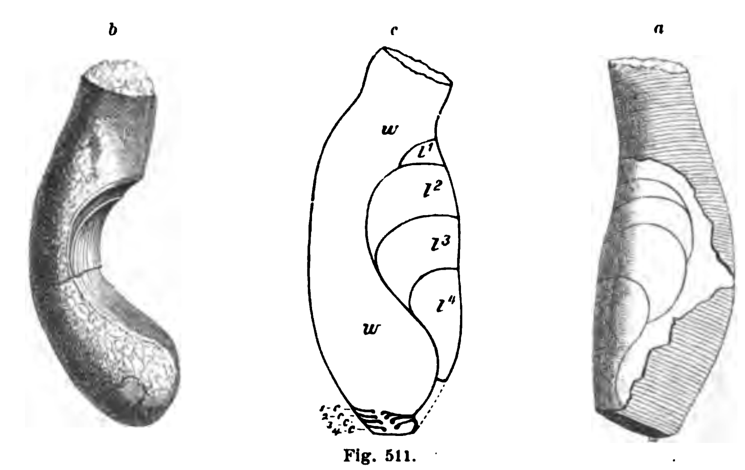


Fig. 511.

Ascoceras Bohemicum Barr. Ob. Silur *(E)*. Kozořz (Böhmen). (Nach Barrande.) *a* Exemplar von aussen mit theilweise erhaltener Schale. *b* Steinkern der Wohnkammer mit ausgefallenen Luftkammern. *c* Verticalschnitt (*w* Wohnkammer). *c* 1—4 Luftkammern, *l* 1—4 laterale Fortsätze der Luftkammern. Nat. Gr.

aber sieht man aus der Wohnkammer einen dem Dorsalrand genäherten Sipho austreten, und auch die Scheidewand der untern Luftkammer, welche das hintere Ende der Schale bildet, zeigt einen Sipho. Bei besonders günstiger Erhaltung beobachtet man auf der dorsalen Seite der Schale hinter der Wohnkammer einige niedrige Kammern, welche in normaler Weise vom Sipho durchzogen werden.

Die Organisation dieser merkwürdigen Schalen ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Höchst wahrscheinlich bildete die Schale ursprünglich hinter der flaschenförmigen Wohnkammer einige normale niedrige Luftkammern, welche durch Truncatur leicht abgestossen wurden. Dieses Stadium ist durch die Gattung *Aphragmites* dargestellt, von welcher nur Wohnkammersteinkerne vorliegen. Die späteren Kammern senden eine

Verlängerung in die Wohnkammer, welche sich an der Dorsalseite anlegt. Mit der Truncatur der hinteren Luftkammern mussten sich diese Verlängerungen stärker entwickeln, um die Schwimmfähigkeit des Thieres zu ermöglichen.

Die Gattung *Ascoceras* ist auf das Silur-System beschränkt. Von den 14 bis jetzt bekannten Arten finden sich 11 im oberen Silur von Böhmen, die übrigen in unteren und oberen Silurablagerungen von Nordamerika, England und Norwegen.

Glossoceras Barr. Wie vorige, jedoch die Mündung am Dorsalrand mit einem zungenförmigen, etwas eingebogenen Fortsatz. Silur. 3 Arten.

Billingsites Hyatt. Wie *Ascoceras*, aber Schale kurz und dick, stumpfconisch, fast kugelig. Mündung eine breite, an beiden Enden rundlich erweiterte Querspalte bildend. Silur. 1 Art. *Ascoceras Canadense* Billings.

3. Familie. **Cyrtoceratidae.**

Schale einfach gekrümmt; mehr oder weniger verlängert. Mündung einfach oder zusammengesetzt.

a) *Mündung einfach.*

Cyrtoceras Goldf. (*Amimonus* Montf., *Campulites* Desh., *Conilites p. p.* Blainv., *Aploceras* d'Orb., *Campyloceras* M'Coy, *Trigonoceras* M'Coy.) (Fig. 512 bis 514.) Schale gebogen, hinten zugespitzt, im Querschnitt eiförmig, elliptisch, selten dreieckig, polygonal oder rund. Scheidewände concav, einfach. Sipho submarginal, selten central oder subcentral, meist der Bauchseite genähert, cylindrisch oder perlschnurförmig. Mündung einfach, in der Regel mit Ventralausschnitt, zuweilen auch auf der Rückenseite



Fig. 512. *Cyrtoceras Murchisoni* Barr. Ob. Silur *(E)*. Lochkow (Böhmen). 1/2 nat. Gr.

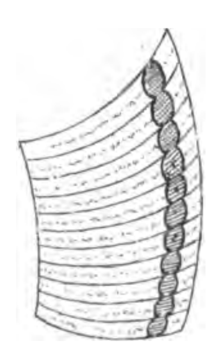


Fig. 513. *Cyrtoceras Baylei* Barr. Ob. Silur *(E)*. Lochkow (Böhmen.) (Nach Barrande.)



Fig. 514. *Cyrtoceras corbulatum* Barr. Ob. Silur *(E)*. Dvoretz (Böhmen). (Nach Barrande.)

mit einem zweiten Sinus. Diese Gattung unterscheidet sich von *Orthoceras* lediglich durch die gebogene Schale und die meist submarginale oder excentrische Lage des Sipho, welcher hin und wieder durch radiale Blätter

(*dépôt organique*) oder Obstructionsringe ausgefüllt ist. Die Schale ist in der Regel glatt oder fein quergestreift, seltener mit Längsverzierungen versehen; Spuren der ursprünglichen Färbung sind zuweilen noch erhalten. Der Ventralausschnitt der Mündung befindet sich meist auf der äussern convexen (exogastrische Formen), seltener auf der innern concaven Seite (endogastrische Formen). Unter 228 Arten aus dem böhmischen Silur sind 178 exogastrisch und 50 endogastrisch.

Einzelne Cyrtoceraten erreichen eine Länge von 3—4 dm und eine Dicke von 1 dm; ihre Wohnkammer ist meist kürzer als bei *Orthoceras*, die Anfangskammer abgestutzt, fast immer gitterförmig verziert, ihre Hinterwand mit rundlicher oder elliptischer Narbe versehen. Nachstehende ungenügend charakterisirte Genera werden von Barrande mit *Cyrtoceras* vereinigt: *Trigonoceras* M'Coy enthält Arten mit dreieckigem, *Campyloceras* M'Coy mit kreisförmigem Querschnitt. Bei *Oncoceras* Hall ist der hintere Theil der Wohnkammer angeschwollen, der vordere eingeschnürt. Als *Aploceras* bezeichnete d'Orbigny Cyrtoceraten mit centralem oder subcentralem Sipho. Bei *Cyrtocerina* Billings ist der Sipho randständig. *Rhynchorthoceras* Remélé (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882. XXXIV. S. 116) sind gestreckte Schalen von rundem Durchschnitt, welche nur am hinteren Ende schwach gekrümmt sind.

Nächst *Orthoceras* ist die Gattung *Cyrtoceras* die formenreichste unter den Nautiliden. Die älteste Art findet sich in cambrischen (Tremadoc) Schichten Englands. Aus dem unteren Silur citirt Barrande 95, aus dem oberen Silur 274, aus Devon 26 Arten. Im Kohlenkalk kommen nach de Koninck 42 Arten vor. Die jüngste Form stammt aus dem Zechstein.

Im Hyatt'schen System entsprechen die Familien *Oncoceratidae* und *Maelonoceratidae*, sowie ein Theil der *Rutoceratidae* und *Hercoceratidae* der Gattung *Cyrtoceras* Goldf. Die *Oncoceratidae* enthalten verlängerte, rasch an Grösse zunehmende Formen mit kurzer, in der Nähe der Mündung etwas eingeschnürter Wohnkammer. Suturlinie einfach oder mit Ventrallobus. Hierher die Gattungen *Eremoceras* Hyatt und *Oncoceras* Hall. Die *Maelonoceratidae* sind meist von geringer Grösse mit ovalem Querschnitt. Die Wohnkammer schnürt sich nach vorn ein, so dass dadurch auch die Mündung etwas verengt wird. Suturlinie häufig mit schwachen Seitenloben und ventralen und dorsalen Sätteln. Die Gattungen *Maelonoceras* Hyatt, *Oonoceras* Hyatt, *Streptoceras* Billings, *Cranoceras* Hyatt und *Naedyceras* Hyatt werden theils nach ihrer äussern Form, theils nach dem Querschnitt, der Oberflächenverzierung und Suturlinie unterschieden. *Ptyssoceras* Hyatt (*Hercoceratidae*) ist durch eine seitliche Knotenreihe ausgezeichnet (*Cyrt. alienum* Barr.)

Die beiden hierhergehörigen Vertreter der *Rutoceratidae* (*Zitteloceras*, *Kophinoceras* und *Rutoceras*) zeichnen sich durch rauhe, stark skulptirte Schalen und durch einen mit Zacken oder Knoten verzierten Mundsaum aus. Die Gattung *Uranoceras* Hyatt aus der Familie der *Nautiliden* Hyatt enthält theils *Cyrtoceras*-, theils *Gyroceras*-Arten.

b) *Mündung spaltförmig oder zusammengesetzt.*

Phragmoceras Broderip. (*Campulites* Desh., *Phragmoceratites auct.*) (Fig. 515—517). Schale gebogen, seitlich etwas zusammengedrückt, rasch an Grösse zunehmend; Querschnitt oval, elliptisch, selten rundlich. Wohnkammer 1/2—2/3 der ganzen Schalenlänge einnehmend. Mündung verengt oder zusammengesetzt, spalt- oder T-förmig; die Querspalte öfters erweitert,

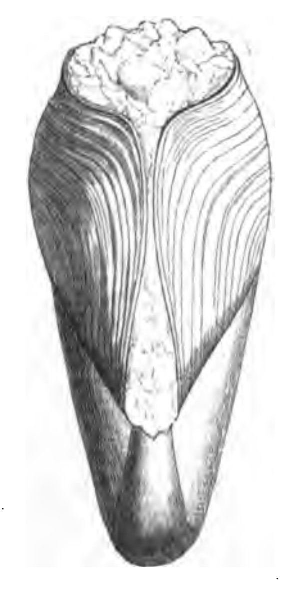




Fig. 515.
Phragmoceras Broderipi Barr. Ob. Silur *(E)*. Lochkow (Böhmen). 1/2 nat. Gr. (Nach Barrande.)

bald einfach, bald 2-, 4-, 6- oder 8-lappig. Die dem Trichter entsprechende Oeffnung befindet sich meist am concaven Rand (endogastrische Formen), seltener am äussern convexen (exogastrische Formen). Scheidewände concav. Sipho fast immer der Ventralwand genähert, sehr selten subcentral, sub-

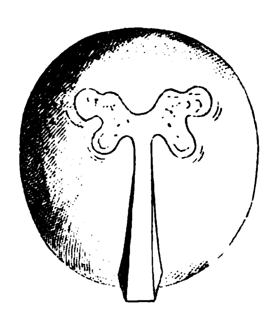


Fig. 516.
Phragmoceras Panderi Barr.
Ob. Silur. *(E)*. Dvoretz (Böhmen).
Mündung, die grössere Oeffnung
6-lappig. (Nat. Gr.)



Fig. 517.
Phragmoceras Loveni Barr. Ob.
Silur. *(E)*. Lochkow. Vertical-
schnitt, Sipho mit Radialblät-
tern. (Nach Barrande.)

cylindrisch; häufig durch radiale Blätter verengt. Oberfläche der Schale meist fein gestreift. Im Silur von Böhmen, England und Nord-Amerika. 51 Arten, davon 2 im untern, 49 im oberen Silur.

4. Familie. **Nautilidae.**

Schale scheibenförmig, spiral in einer Ebene gewunden. Mündung einfach oder verengt.

Gyroceras (H. v. Meyer) de Kon. (*Hortolus* Steininger, *Spirula* Goldf., *Nautiloceras* d'Orb., *Halloceras*, *Strophioceras*, *Apsidoceras*, *Triboloceras*, *Aipoceras* Hyatt). (Fig. 518.) Schale eine offene, aus einem oder wenigen, in einer Ebene gewundenen und getrennten Umgängen bestehende Spirale bildend. Querschnitt elliptisch, rund oder dreieckig. Wohnkammer nicht sonderlich gross, etwa ein Drittheil des letzten Umgangs einnehmend. Mündung einfach, etwas erweitert, auf der ventralen und dorsalen Seite mit Ausschnitt. Scheidewände zahlreich, Suturen einfach. Sipho cylindrisch, nicht sehr dick, meist der Convexseite genähert, zuweilen zwischen der Mitte und der Convexseite, sehr selten in der Nähe der Concavseite, hin und wieder mit radialen Blättern erfüllt. Schale mit feinen Zuwachslinien oder auch mit kräftigen Knoten oder Längs- und Querrippen verziert. Im Silur (15 Arten), Devon (17), Kohlenkalk (9).

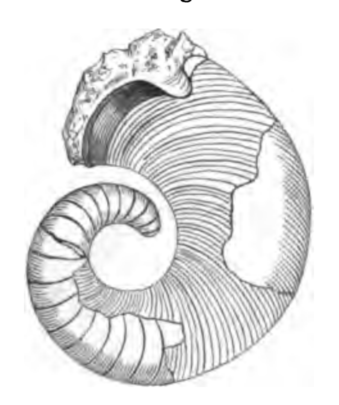


Fig. 518.
Gyroceras alatum Barr. Ob. Silur. (*F*). Konieprus (Böhmen). Nat. Gr. (Nach Barrande.)

Lituites Breyn. (*Hortolus* Montf., *Spirulites* Parkinson, *Ancistroceras p. p.* Boll., *Aegoceras* Remélé.) (Fig. 519.) Schale anfänglich in einer Ebene spiral aufgerollt, scheibenförmig; der letzte Umgang gerade. Umgänge bald evolut, bald sich berührend, im Querschnitt rundlich, zuweilen subquadratisch. Der letzte gerade Theil der Schale enthält entweder die ganze oder einen Theil der Wohnkammer und ist bald stark verlängert, bald kurz. Mündung mit vorspringenden Fortsätzen und zwei Einbuchtungen, häufig verengt. Septa genähert, concav; Suturlinie einfach oder seitlich und auf dem Ventraltheil mit schwachen Loben. Sipho cylindrisch, subcentral oder der Innenseite genähert. Oberfläche quer gestreift oder gerippt, häufig mit wellig gebogenen Runzeln bedeckt.

Der getrennt gefundene gerade Theil kann leicht mit *Orthoceras*, der spirale mit *Nautilus* verwechselt werden. Montfort wollte den Namen *Lituites* auf die Formen beschränken, deren Umgänge sich berühren, während er den Namen *Hortolus* für solche mit offener Spirale vorschlug. Die typische Abbildung von Breyn bezieht sich jedoch auf eine Art der letzteren Gruppe.

Quenstedt nennt *Lituites perfecti* jene Formen, bei denen sich die Umgänge nur im Anfang berühren, später aber evolut werden, während bei den *L. imperfecti* die Umgänge hart an einander liegen und nur der letzte sich etwas von den übrigen entfernt.

C. Lossen (*De Lituitis.* Dissert. inaug. Berlin 1860) unterscheidet als *L. perfectiores* die Arten mit schwach entwickeltem Gewinde und stark verlängertem letztem Umgang; als *L. imperfectiores* jene mit wohl ausgebildeter Spiralschale und kurzem, geradem oder gebogenem letztem Umgang.

Barrande zerlegt die Gattung *Lituites* in folgende Subgenera:

a) ***Lituites*** s. str. Letzter Umgang stark verlängert, gerade. Mündung verengt, mit tiefem Ventralausschnittt, daneben zwei lange vorstehende ohrenförmige, etwas einwärts gebogene Fortsätze. Nach Nötling ist auch der dorsale Rand der Mündung mit einem Ausschnitt versehen, neben welchem sich 2 kürzere Ohren erheben, die von den ventralen durch eine tiefe Bucht geschieden sind. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882. Taf. XI.) Unteres und oberes Silur. *L. lituus* Montf. (Fig. 519.)

b) ***Ophidioceras*** Barr. (Fig. 520.) Letzter Umgang kurz, nur einen Theil der Wohnkammer enthaltend. Mündung verengt, dreilappig, mit tiefem Ventralausschnitt, zwei breiten eingebogenen Seitenohren und einem dorsalen, gleichfalls eingebogenen Vorsprung. 8 Arten. Silur.

c) ***Discoceras*** Barr. Schale scheibenförmig; Umgänge dicht an einander liegend, der letzte etwas abgelöst, kaum verlängert. Wohnkammer gebogen; Mündung einfach, quer oval. Silur. 4 Arten.

Eine Anzahl unvollständig erhaltener Arten lassen sich nicht in diese Subgenera eintheilen und werden darum gewöhnlich mit dem Collectivnamen *Lituites* bezeichnet. Die Gattung ist auf silurische Ablagerungen beschränkt; die Subgenera *Lituites* und *Discoceras* kommen vorzüglich im unteren Silur von Skandinavien, Russland, Nordamerika und in Diluvialgeschieben der norddeutschen Ebene vor; *Ophidioceras* findet sich im Obersilur von Böhmen und im untern Silur von Norwegen.

Das Subgenus *Strombolituites* Remélé (= *Ancistroceras* p. p. Boll) enthält Gehäuse mit kleiner Spirale, rasch an Dicke zunehmenden, breiten Windungen, und trichterförmigem, geradem letztem Umgang. Unt. Silur. *Str. undulatus* Boll. sp.

Trocholites Conrad. (*Palaeoclymenia*, *Palaeonautilus* Remélé). Schale scheibenförmig, weit und meist tief genabelt, die Umgänge etwas übergreifend; im Centrum nicht durchbohrt. Querschnitt der Umgänge oval elliptisch oder halbmondförmig, auf der Innenseite mehr oder weniger

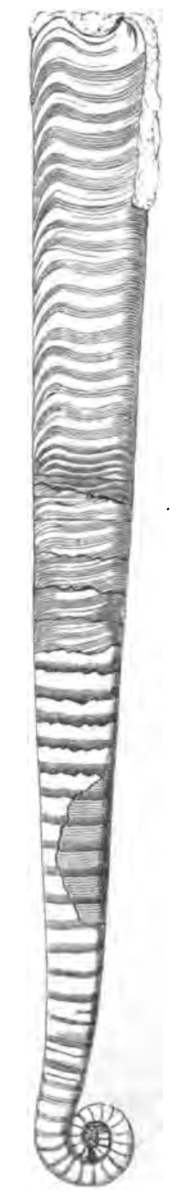


Fig. 519. *Lituites lituus* Montf. Aus untersilurischen Geschieben von Ostpreussen. Exemplar mit Wohnkammer und Mündung. 1/3 nat. Gr. (Nach Nötling.)

tief ausgeschnitten. Mündung etwas erweitert, mit Ventralausschnitt. Scheidewände concav, Suturlinie einfach oder mit ganz seichten Lateral- und Ventralloben. Sipho submarginal, der Innenseite genähert. Siphonalduten lang, von einer Scheidewand zur anderen reichend. Schale mit Querstreifen oder Querwülsten, zuweilen auch durch Spirallinien verziert. Unt. Silur. *T. ammonius* Conr.



Fig. 520.
Ophidioceras simplex Barr. Ob. Silur. *(E)*. Lochkow (Böhmen). Nat. Gr. (Nach Barrande.)

Hyatt rechnet *Trocholites* zu den *Holochoanoida*. Die Gattungen *Plectoceras*, *Litoceras*, *Diadiploceras* und *Metacoceras* Hyatt sind theils für *Trocholiten*, theils für paläozoische weitgenabelte Nautilen mit langen Siphonalduten errichtet.

Hercoceras Barr. (Fig. 521.) Schale scheibenförmig, weit genabelt. Umgänge berührend, im Querschnitt elliptisch bis vierseitig. Wohnkammer etwa die Hälfte des letzten Umgangs einnehmend. Mündung durch die Einbiegung sämmtlicher Ränder stark verengt. Suturen einfach, concav. Sipho cylindrisch, submarginal, unter dem Externtheil gelegen. Oberfläche mit feinen Querlinien und einer Reihe kräftiger Knoten verziert. Ober Silur (Böhmen). 2 Arten.

Nautilus Breyn. (*Angulithes*, *Oceanus*, *Bisiphites* Montf., *Ellipsolithes* p. p. Sow., *Discites*, *Omphalia* de Haan, *Aganides*, d'Orb. *Symplegas* Sow.)



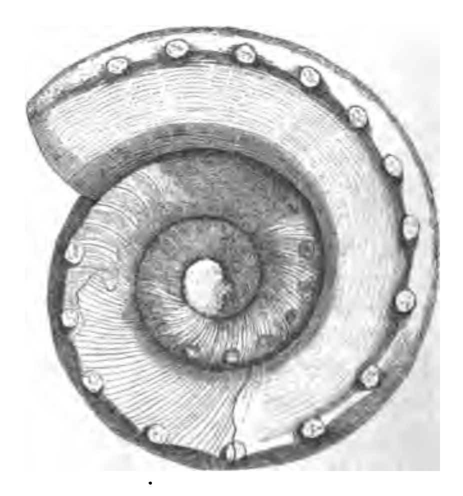


Fig. 521.
Hercoceras mirum Barr. Ob. Silur. *(G)*. Hlubocep, Böhmen. (Nach Barrande.)

(Fig. 522—526.) Schale spiral in einer Ebene eingerollt, aus mindestens drei Umgängen zusammengesetzt, welche entweder dicht auf einander liegen

oder sich mehr oder weniger umhüllen. Querschnitt der Umgänge oval elliptisch oder kantig, die innere (dorsale) Seite durch den vorhergehenden Umgang mehr oder weniger ausgeschnitten. Wohnkammer gross, etwa die Hälfte des letzten Umgangs einnehmend. Mündung einfach, auf der convexen Aussenseite mit einer seichten Ventralbucht; auch die Seitenränder der Mündung bilden zuweilen einen Ausschnitt. Scheidewände concav; Suturlinie bald einfach, bald mit einem schwachen Ventral- oder Dorsal-(Intern-)Lobus, zuweilen auch mit einfachen seitlichen Loben und Sätteln. Sipho in der Medianebene, subcentral oder zwischen der Mitte und dem äusseren oder inneren Rand (intermediär), meist dünn, cylindrisch, selten perlschnurförmig, ohne dépôt organique, Siphonalduten kurz, nach hinten gerichtet. Schalenoberfläche häufig glatt, seltener mit Längsstreifen, Längskielen, wellig gebogenen Querfalten, Höckern und Knoten verziert. Verwachsungsband zuweilen erhalten; die der schwarzen Schicht entsprechende Runzelschicht wurde nur bei wenigen fossilen Nautilen beobachtet. Anfangskammer gebogen, kegelförmig, auf der Hinterwand mit elliptischer Narbe. Bei den paläozoischen und vielen triasischen Nautilen ist das Centrum des Gehäuses durchbohrt und hinter der abgestutzten Anfangskammer ein grösserer oder kleinerer leerer Raum. Diese Lücke fehlt auch den jüngeren Nautilen nicht, wird jedoch durch die Involution der Umgänge versteckt.

Man kennt bis jetzt über 300 *Nautilus*-Arten, wovon nur noch 6 in den jetzigen Meeren existiren. Unter allen Cephalopoden hält diese Gattung allein ihre wesentlichen Merkmale von der Silurzeit bis in die Gegenwart fest, wenn auch im Verlauf der Zeit mancherlei Modificationen eintraten. Die ältesten Repräsentanten im Silur besitzen ziemlich indifferente Merkmale; ihre Schalen sind meist glatt, mässig weit genabelt, im Centrum durchbohrt. Den grössten Artenreichthum in der paläozoischen Aera (84) erreicht die Gattung *Nautilus* im Kohlenkalk. In der Trias sind circa 70, im Jura etwa 50, in der Kreide zwischen 60 und 70, im Tertiär nur noch 15 Arten bekannt.

Diese formenreiche Gattung wurde schon von Montfort in *Angulithes*, *Oceanus*, *Bisiphites*, *Aganides* und *Nautilus* zerlegt. Quenstedt unterschied 8 Gruppen, wovon allerdings 2 dem jetzigen Genus *Clymenia* entsprechen und in Wegfall kommen. Von den übrigen Gruppen (*Imperfecti*, *Moniliferi*, *Simplices*, *Undulati* und *Aganites*) stehen die *Imperfecti* durch ihre scheibenförmige, weit genabelte Schale mit wenig umfassenden Umgängen, durch die weite Durchbohrung des Centrums und durch ihre auf paläozoische und triasische Ablagerungen beschränkte Verbreitung den übrigen Gruppen gegenüber. Sie schliessen sich eng an *Gyroceras*, *Cyrtoceras* und andere paläozoische Formenkreise an, mit denen sie von Hyatt auch in genetischen Zusammenhang gebracht werden.

M'Coy beschränkte (1844) den Namen *Nautilus* auf eingerollte Formen mit einfacher Suturlinie und schwachem Externlobus; mit zusammenhängendem meist centralem Sipho. Mündung weit, aussen ausgebuchtet.

Die Untergattung *Discites* (Haan) M'Coy wurde für weitgenabelte scheibenförmige Formen mit vierseitigen Umgängen aufgestellt. Suturlinie auf den Seiten concav, nach vorn mit einem tiefen, gerundeten Externlobus. Sipho der Aussenseite genähert. Das Subgenus ***Temnocheilus*** ist von M'Coy folgendermaassen charakterisirt: „shell discoid, involut, umbilicate; a deep sinus in the middle of the outer lip; septa simple, siphuncle central.“ Meek (Rep. Geol. Surv. Terr. IX. p. 489) hält die Gattung *Discites* Haan etwa im gleichen Umfang wie M'Coy aufrecht; *Temnocheilus* M'Coy wird auf scheibenförmige, glatte, weitgenabelte Formen mit trapezoidischem Querschnitt beschränkt. Die mit zahlreichen Längskielen verzierten, besonders im Kohlenkalk verbreiteten Formen nannten Meek und Worthen *Trematodiscus*. ***Endolobus*** Meek (Geol. Surv. Illin. II. p. 307) enthält glatte, aussen gerundete genabelte Formen aus dem Kohlenkalk, bei denen die Suturlinie einen internen (dorsalen) Lobus bildet. ***Solenocheilus*** Meek und Worthen (Geol. Illin. V. p. 524) ist für ziemlich involute Arten mit externem Sipho aufgestellt, bei denen der Mundrand in der Nähe des Nabels zu einem schmalen Fortsatz ausgezogen ist. Die Subgenera *Hercoglossa* und ***Pseudonautilus*** Meek entsprechen Quenstedt's Gruppe *Aganites*. ***Pteronautilus*** Meek wurde für *Nautilus Seebachianus* Gein. aus dem Zechstein vorgeschlagen.

Mojsisovics (Ceph. der mediterr. Trias Prov.) vertheilt die alpinen Trias-Nautilen in die Genera *Nautilus, Temnocheilus, Trematodiscus, Clydonautilus* und *Pleuronautilus*.

De Koninck unterscheidet im Kohlenkalk 8 Gruppen von Nautilen (*Atlantoidea, Serpentini, Tuberculati, Disciformes, Lenticulares, Sulciferi, Cariniferi* und *Ornati*).

Für Hyatt bezeichnet die bisherige Gattung *Nautilus* lediglich ein spiral eingerolltes, scheibenförmiges Entwickelungsstadium der verschiedenartigsten Typen. Sie stellt darum nach diesem Autor keinen zusammengehörigen natürlichen Formencomplex, sondern eine polyphyletische Gruppe dar, welche je nach der äusseren Formsculptur, Suturlinie und Beschaffenheit des Siphos in eine grosse Anzahl von Genera zu zerlegen wäre. Diese Gattungen stehen untereinander in loserem Zusammenhang als mit den entsprechenden Formen des *Gyroceras-*, *Cyrtoceras-* und *Orthoceras*-Stadiums.

Die verschiedenen von *Nautilus* abgezweigten systematischen Kategorien lassen sich unter die nachstehenden Subgenera vertheilen:

a) ***Temnocheilus*** M'Coy emend. Meek u. Worthen (*Cryptoceras* p. p. d'Orb., *Moniliferi* Quenst.). Schale scheibenförmig, weit genabelt, Centrum durchbohrt. Querschnitt der Umgänge trapezoidisch, Externtheil sehr breit, Mundrand mit tiefem Ventralausschnitt; Seiten durch eine knotige Kante vom Externtheil geschieden, schräg nach innen einfallend. Suturlinie mit breitem Externlobus. Sipho central oder extern. Devon. Carbon. Trias. *N. coronatus* M'Coy.

Die Hyatt'schen Gattungen: *Anomaloceras* (*N. anomalus* Barr.) Silur, *Centroceras* (*Discites Marcellensis* Hall), Devon, *Metacoceras*, Silur,

Carbon (*Discus sangamomensis* Meek u. Worth.), *Diadiploceras*, Silur; *Tainoceras*, Carbon und Trias (*N. Wulfeni* Mojs.) und *Mojsisoceras*. Trias (*Temnocheilus Neumayri* Mojs.) gehören hierher.

b) *Endolobus* Meek u. Worth. (*? Edaphoceras* Hyatt). Weit genabelt, aussen gewölbt, glatt; Seiten schräg einfallend. Sipho central oder subcentral; ein kleiner trichterförmiger Internlobus entwickelt. Kohlenkalk. (*N. spectabilis* Meek u. Worth.).

c) *Pleuronautilus* Mojs. Schale weit genabelt, Centrum durchbohrt; Externtheil glatt, breit. Seiten mit kräftigen, zuweilen knotigen Querrippen oder mit Knotenreihen verziert. Suturlinie mit schwachen Lateralloben. Trias. (*Pl. Pichleri* Mojs.). Trias.

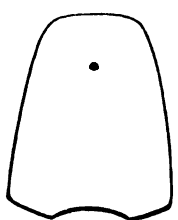




Fig. 522.
Nautilus (Discites) planotergatus M'Coy. Kohlenkalk. Visé Belgien. Nat. Gr. (Nach de Koninck.)

Die scheibenförmigen Gattungen der Hyatt'schen *Rutoceratiden* wie *Triploceras* (*N. insperatus* Barr.), *Solenoceras*, *Strophioceras* (*Gyroceras binodosum* Sandb.), *Phloioceras* (*N. gemmatus* Mojs.) und *Kophinoceras* (*N. Coxanus* Meek u. Worth.) schliessen sich am besten hier an.

d) *Discites* (de Haan) M'Coy (Fig. 522). Scheibenförmig, weit genabelt; Centrum durchbohrt, glatt oder mit Zuwachsstreifen verziert; Umgänge vierseitig. Ventraltheil kantig begrenzt. Septa nach vorn concav, mit tiefem Ventrallobus. Sipho dem Externtheil genähert. Kohlenkalk. (*N. costellatus* M'Coy, *N. planotergatus* M'Coy).

Nach Hyatt gehört *Discites* zu den *Trigonoceratidae*. Die Gattungen *Discitoceras*, *Aphelaeceras*, *Phacoceras* und vielleicht auch *Pselioceras* Hyatt sind in obiger Diagnose eingeschlossen. Bei *Subclymenia* d'Orb. ist der Ventrallobus nicht gerundet, sondern spitz; der Externtheil concav, der Sipho fast randständig. *Goniatites evolutus* Phil. Kohlenkalk.

e) *Trematodiscus* Meek (*Trematodiscus* und *Stroboceras* Hyatt, *Sulciferi* de Kon.). Weitgenabelt, im Centrum durchbohrt; Umgänge an der Externseite schmäler als innen; Seiten und Externtheil mit starken Längskielen verziert, die durch Furchen geschieden sind. Ventraltheil meist mit einer breiten Medianfurche. Die Kiele verschwinden meist im Alter. Kohlenkalk. *N. Stygialis* de Kon.

f) *Vestinautilus* Ryckh. (*Koninckioceras* Hyatt, *Cariniferi* de Kon.). Wie vorige, aber Umgänge niedergedrückt, trapezoidisch, aussen sehr breit,

innen verengt. Die Kiele von Querstreifen durchkreuzt, zuweilen stachelig. Kohlenkalk. *N. Konincki* Ryckh. (Fig. 523.)

g) *Asymptoceras* Ryckh. emend. Hyatt. (*Solenocheilus* Meek, *Cryptoceras* p. p. d'Orb.). Schale ziemlich weit genabelt, Centrum durchbohrt; Umgänge rasch an Dicke zunehmend. Ueber dem Nabel sind die Seiten mit einer stumpfen Kante oder einer Knotenreihe versehen und über dieser verläuft eine Rinne. Externtheil flach, in der Mitte schwach ausgehöhlt. Mündung aussen ausgeschnitten, über der Naht mit einem vorspringenden Lappen. Suturlinie mit flachen Seiten, Dorsal- und Ventralloben. Sipho extern oder der Aussenseite genähert. Kohlenkalk. *N. cyclostomus* Phil., *N.* (*Cryptoceras*) *dorsalis* Phil.

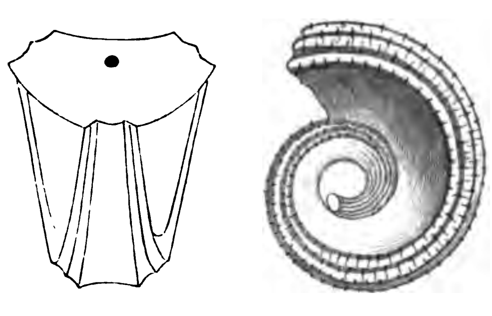


Fig. 523.
Nautilus (Vestinautilus) Konincki d'Orb. Kohlenkalk. Tournay (Belgien). Nat. Gr.

h) *Titanoceras* Hyatt u. *Ephippioceras* Hyatt. Weitgenabelt. Umgänge dick, rauh mit Querrippen. Suturlinie wellig mit zwei Lateralsätteln. Die beiden Gattungen sind unzureichend charakterisirt. Silur und Kohlenkalk. *Titanoceras ponderosum* White und *N.* (*Ephippioceras*) *bilobatus* Sow.

i) *Pteronautilus* Meek. Schale involut, ungenabelt, gerundet glatt; letzter Umgang geradlinig verlängert, die seitlichen Mundränder flügelartig ausgebreitet. Dyas. Einzige Art *N. Seebachianus* Gein.

k) *Barrandioceras* Hyatt. Weitgenabelt, Centrum durchbohrt; Umgänge etwas comprimirt, glatt oder schwach gerippt, gegen aussen verschmälert. Sipho subcentral, dem Externtheil genähert. Suturlinie mit Seitenloben, dorsalem und ventralem Sattel. Silur. *N. natator* Bill., *N. Bohemicus* Barr., *N. Sternbergi* Barr.

l) *Nephriticeras* Hyatt. Devon. *N. buccinum* Hall.

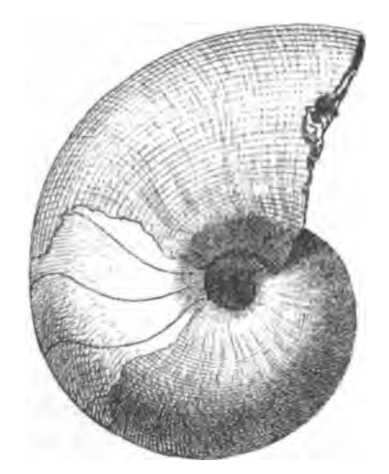
m) *Nautilus* s. str. (*Bisiphites, Oceanus* Montf., *Cenoceras, Nautilus, Cymatoceras* Hyatt). Schale involut oder enggenabelt, Umgänge dick, Externtheil gerundet, seltener durch Seitenkanten begrenzt. Sipho central oder intermediär. Suturlinie einfach oder mit seichten Loben; auf der Internseite häufig ein kleiner spitzer Medianlobus entwickelt, der in der Jugend fast immer vorhanden ist, im Alter aber gerne obliterirt. Trias bis Jetztzeit.

Bei den typischen Nautilen lassen sich folgende Sectionen unterscheiden, die übrigens keineswegs scharf von einander geschieden sind:

α) *Striati* Quenst. (*Bisiphites* Montf., *Cenoceras* und *Nautilus* p. p. Hyatt) (Fig. 524). Umgänge dick, gerundet; Oberfläche mit Radialstreifen verziert, welche durch Zuwachslinien gekreuzt werden. Internlobus auch noch an ausgewachsenen Exemplaren sichtbar. Jura. *N. aratus* Schloth.

β) *Simplices* Quenst. (*Laevigati* d'Orb., *Nautilus* und *Cenoceras* p. p. Hyatt). Oberfläche glatt oder nur mit feinen Querstreifen verziert. Trias bis Jetztzeit.

γ) *Undulati* Quenst. (*Radiati* d'Orb., *Cymatocèras* Hyatt). Umgänge mit kräftigen, auf der Externseite nach hinten gebogenen welligen Rippen



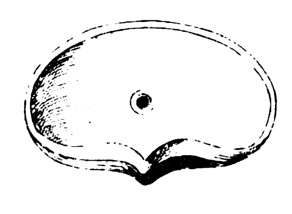


Fig. 524.
a Nautilus striatus Sow. Mittl. Lias. Hinterweiler (Württemberg).
b Ein Septum von vorn mit dem kurzen Internlobus.

oder Runzeln, zuweilen auch mit zickzackförmigen Rippen verziert. Ob. Jura und Kreide. *N. elegans* Sow., *N. plicatus* Fitton.

n) *Aganides* Montf. (*Cimonia* Conrad, *Enclimatoceras* Hyatt) (Fig. 525. 526). Enggenabelte oder ungenabelte meist glatte Schalen. Die Suturlinie bildet auf den Seiten tiefe Loben. In der Regel Extern- und Internloben von verschiedener Stärke vorhanden. Sipho intermediär. Trias bis Eocän.

Hyatt hält die hierher gehörigen Formen für *Holochoanidae* und unterscheidet wieder mehrere Gattungen. Die jurassischen und cretacischen *Aganiden* haben indess niemals lange von einem Septum zum andern verlaufende Siphonalduten, sondern sind echte *Microchoaniten*.

Grypoceras Hyatt enthält triasische, relativ weitgenabelte Arten mit abgeplattetem Ventraltheil und etwas comprimirten Seiten. Sipho der Innen-



Fig. 525.
Nautilus (Aganides) Franconicus Opp. Ob. Jura. Staffelstein (Franken.)

seite genähert. Seitenloben breit, nicht sehr tief. *N. mesodicus* Hauer, *N. haloricus, obtusus* Gümb., Mojs. etc. — *Clydonautilus* Mojs. hat einen tiefen Seitenlobus und der Ventrallobus wird durch einen breiten Mediansattel getheilt. *N. Noricus* Mojs. Bei *Pseudonautilus* Meek (Fig. 526) sind sowohl der Extern als auch der Internlobus tief, während *Hercoglossa* Conrad die Arten mit kaum entwickeltem Ventrallobus begreift.



Fig. 526. *Aganides (Pseudonautilus) Geinitzi* Pictet. Tithon. Stramberg.



Fig. 527. *Aturia Aturi* Bast. sp. Miocän. Bordeaux.

Aturia Bronn. (*Megasiphonia* d'Orb. (Fig. 527). Schale scheibenförmig, ungenabelt, die Umgänge vollkommen involut, aussen gerundet. Suturlinie stark zickzackförmig gebogen, auf den Seiten mit einem sehr tiefen zugespitzten Laterallobus. Sipho intern, randständig, dem vorhergehenden Umgang aufliegend, von langen trichterförmigen Siphonalduten umgeben, welche von einer Scheidewand zur andern reichen und ineinander stecken. Die Siphonalduten schliessen die Kammern nicht völlig ab, der Sipho besitzt vielmehr noch innerhalb derselben eine besondere aus mattem Kalksinter bestehende Scheide, und dieselbe Ablagerung füllt auch den Zwischenraum zwischen dem Ende einer Siphonaldute und dem Anfang der vorhergehenden aus. Spuren der schwarzen Schicht sind zuweilen erhalten. Eocän und Miocän. 6 Arten. *Nautilus Aturi* Bast. (Miocän), *N. lingulatus* Buch., *N. zic-zac* Sow. (Eocän.)

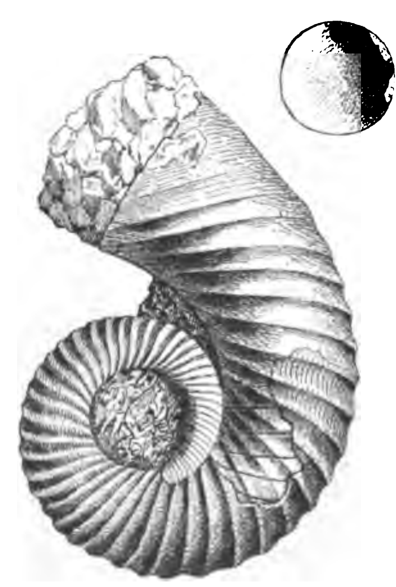


Fig. 528. *Trochoceras optatum* Barr. Ob. Silur. *(E)*. Lochkow (Böhmen). (Nach Barrande.)

5. Familie. **Trochoceratidae.**

Schale schneckenförmig aufgerollt; die Spirale nicht in einer Ebene.

Trochoceras Barr. (*Trochoceras* und *Sphyradoceras* Hyatt) (Fig. 528). Schale schneckenförmig aufgerollt, niedrig, bald rechts, bald links gewunden. Querschnitt des Umganges rund oder oval. Wohnkammer $^1/_3$—$^1/_2$ der ganzen Länge einnehmend. Mündung einfach mit schwachem Ventralausschnitt. Scheidewände concav. Sipho in der Regel zwischen der Mitte und

dem convexen Rande schwankend, sehr selten dem Innenrande genähert. Oberfläche meist mit Querrunzeln oder Ringen bedeckt, selten glatt. 64 Arten. Unter-Silur bis Devon. In Böhmen, Nordamerika, Eifel und Frankreich. Im Ober-Silur allein 58 Arten.

Adelphoceras Barr. Wie *Trochoceras*, jedoch Mündung verengt mit 2 Oeffnungen. Ob. Silur. Böhmen. 2 Arten.

B. **Prosiphonata** Fischer.
(*Prochoanites* Hyatt).

Bathmoceras Barr. (? *Conoceras* Bronn). (Fig. 529). Schale gerade, stark verlängert, cylindro-conisch, im Querschnitt elliptisch. Der gekammerte Theil stets abgestutzt. Wohnkammer kurz. Mündung einfach. Die obersten Scheidewände häufig unvollständig ausgebildet; Sipho randständig, ziemlich dick, aus zahlreichen, ineinander steckenden kurzen, aussen abgeplatteten Kegeln bestehend, deren Spitzen nach vorn gerichtet sind. Die Scheidewände kehren sich am Sipho gleichfalls nach vorn. Unt. Silur. 3 Arten. Böhmen und Schweden.

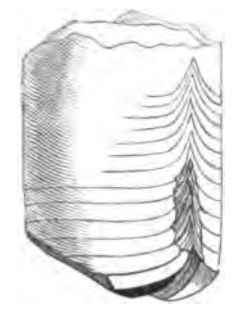


Fig. 529. *Bathmoceras praepostcrum* Barr. Unt. Silur (*D*). Vosek, Böhmen. (Nach Barrande.)

Nothoceras Barr. Schale scheibenförmig, weitgenabelt. Umgänge dick, aussen sehr breit, convex. Mündung schwach verengt. Suturen einfach, concav. Sipho dick ventral, durch radiale Lamellen theilweise ausgefüllt. Die kurzen Siphonalduten nach vorn gerichtet. Oberfläche glatt oder fein quer gestreift. Die einzige Art (*N. Bohemicum* Barr.) stammt aus dem Ober-Silur (*Et. G*) von Böhmen.

Fossile Kiefer von Nautiliden.

Die Kiefer der Gattung *Nautilus* unterscheiden sich von allen übrigen Kauorganen der lebenden Cephalopoden durch eine theilweise Verkalkung. Ihre Form steht jener der Dibranchiatenschnäbel nahe. Der Oberkiefer besitzt einen kräftigen, zugespitzten, aus kreideartigem Kalk bestehenden Schnabel. Derselbe ist auf der Rückseite convex, mit einer Mediankante versehen, von welcher die beiden Seiten steil abfallen, der Hinterrand des Schnabels ist gerade abgestutzt und auf der Innenseite zeigt sich der solide kalkige Theil eben oder schwach concav und verlängert sich stielförmig nach hinten. Die Basis dieses nach hinten gerichteten Theils ist eben, die Rückenseite gewölbt, der Hinterrand gerundet. An den verkalkten Schnabel des Oberkiefers schliessen sich die hornigen Flügelfortsätze an, deren Form am besten aus den Abbildungen Fig. 530 u. 531 ersichtlich ist.

Auch der Unterkiefer besitzt eine verkalkte Spitze, allein hier bildet die kreidige Kalkmasse nur einen Ueberzug auf der oberen und internen Seite des hornigen Schnabels; die Kalkdecke fällt leicht ab, obwohl sie, namentlich auf der Unterseite, bis 2^{mm} Dicke aufweist.

Lange ehe die Kiefer des lebenden *Nautilus Pompilius* beschrieben waren, kannte man die verkalkten Schnäbel von fossilen Nautiliden. Namentlich *Nautilus bidorsatus* aus dem Muschelkalk wird häufig von zweierlei Kieferstücken begleitet, von denen die einen fast genau mit dem verkalkten Theil



Fig. 530.
Unterkiefer von *Nautilus Pompilius*. Von der Seite. Hinterrand des Schnabels ist gerade abgestutzt.





Fig. 531.
Oberkiefer von *Nautilus Pompilius*. *a* von der Seite, *b* von unten.

des Oberkiefers von *N. Pompilius* übereinstimmen. Dieselben wurden im Jahre 1819 von Faure Biguet als *Ryncolites* beschrieben, welcher Name später in *Rhyncholites* oder *Rhyncheolithus* (Fig. 532) umgewandelt wurde. Die stark verkalkten Spitzen der Unterkiefer, neben

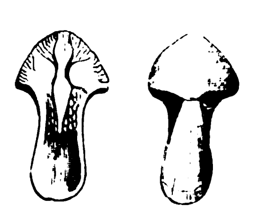


Fig. 532.
Oberkiefer von *Nautilus bidorsatus* Schloth. (*Rhyncholithes hirundo* Faure-Biguet). Muschelkalk. Laineck bei Bayreuth. *a* von Rücken, *b* von der Seite, *c* von Innen.



Fig. 533.
Unterkiefer von *Nautilus bidorsatus* Schloth. (*Conchorhynchus avirostris* Blv.) Von der Rückenseite. Muschelkalk. Laineck bei Bayreuth.

denen zuweilen auch noch kohlige Ueberreste der hornigen Flügel vorkommen, erhielten von Blainville den Namen *Conchorhynchus*. (Fig. 533).

Echte *Rhyncholiten* finden sich auch, wenn gleich seltener, im Lias, Jura, Kreide und Tertiär. D'Orbigny hält den grossen *Rh. giganteus* (Paléont. franç. terr. jur. I. pl. 40) aus dem Corallien von La Rochelle für einen Kiefer des mit vorkommenden *Nautilus giganteus*. Die *Conchorhynchen* sind bis jetzt nur aus dem Muschelkalk bekannt, was leicht begreiflich, da die Unterkiefer von *Nautilus* aus Hornsubstanz bestehen und nur an der

Spitze einen kalkigen Ueberzug besitzen. Sehr wahrscheinlich stellt übrigens *Rhynchoteuthis fragilis* Pictet et Loriol (Description des fossiles du Néocomien des Voirons pl. VIII, Fig. 3) einen Unterkiefer von *Nautilus* dar.

Als *Rhynchoteuthis* (Fig. 534) unterschied d'Orbigny fossile kalkige Schnäbel, welche sich von *Rhyncholites* hauptsächlich durch die mehr abgeplattete und breitere Gestalt der hinteren Verlängerung unterscheiden. Der vordere dreieckige Schnabel weicht wenig von *Rhyncholites* ab. Jura und Kreide. *R. Astierianus* d'Orb.

Palaeoteuthis d'Orb. (Prodr. I. S. 327). Wie vorige, aber der dreieckige Schnabel schmal, verlängert, scharf zugespitzt, ohne seitliche Flügel, hinterer Anhang kurz abgestutzt. Callovien. *P. Honoratianus* d'Orb.

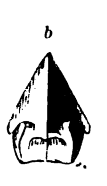




Fig. 534.
Rhynchoteuthis Sabaudianus Pictet et Lor. Neocom. Voirons. *a* von der Rückenseite, die hornigen Flügel sind zum Theil noch erhalten, *b* der kalkige Schnabel von unten.

Rhynchoteuthis und *Palaeoteuthis* sind wohl nur etwas abweichende Oberkieferstücke von fossilen Nautilen. Auch *Sidetes* Giebel dürfte zu *Rhynchoteuthis* gehören. Dagegen sind *Peltarion* Desl. (*Scaphanidia* Rolle), *Rhynchidia* und *Cyclidia* Laube keine Cephalopoden-Schnäbel, sondern wie bereits S. 202 u. 203 gezeigt wurde, Deckel von Gastropoden (*Neritopsis*).

Scaptorhynchus Bellardi. 1871. Molluschi terz. del Piemonte. I. p. 12. Schnabel zierlich, breit, zugespitzt. Die vordere dreieckige Spitze auf der Rückenseite hoch convex, auf der Innenseite schwach concav, mit Längskiel. Hinterer Anhang sehr klein, schmal und kurz, durch eine Furche vom Vordertheil getrennt. Miocän. *S. miocenicus* Bell. Diese kleinen Schnäbel werden von Bellardi einem fossilen Decapoden zugeschrieben, sie könnten aber auch von *Aturia* herrühren.

Auffallender Weise scheinen die *Rhyncholiten* und *Rhynchoteuthen* im Silur und Devon zu fehlen und auch im Kohlenkalk, wo die Nautilen doch so häufig vorkommen, ist erst eine einzige Rhyncholiten-Art (*R. sella*) gefunden worden.

Zeitliche Verbreitung der Nautiloidea.

Ueber Verbreitung der Nautiloideen in Zeit und Raum gewährt Barrande's Prachtwerk den erschöpfendsten Aufschluss. Zwar können die statistischen Angaben darin schon heute keinen Anspruch mehr auf absolute Genauigkeit machen, weil seit dem Erscheinen derselben von J. Hall, de Koninck, Lindström, Blake u. A. eine Anzahl neuer Arten beschrieben worden sind, doch werden die Gesammtresultate der Barrande'schen Statistik dadurch nicht erheblich beeinflusst.

Aus cambrischen Ablagerungen sind mit Sicherheit nur *Cyrtoceras praecox* und *Orthoceras sericeum* Salter in den oberen Tremadoc-

Schichten von Wales nachgewiesen. Die angebliche Existenz von zwei Orthoceras-Arten im Potsdamsandstein von Neu-Braunschweig bedarf noch der Bestätigung.

Jedenfalls gehören cambrische Cephalopoden zu den seltenen Erscheinungen, was einigermaassen befremdlich erscheint, als dieselben im unteren Silur bereits in grosser Menge auftreten, so dass Barrande nicht weniger als 463 Species registrirt. Mehr als die Hälfte derselben (260) gehören der Gattung *Orthoceras* an, *Endoceras* (mit 46 Arten) ist auf das untere Silur beschränkt, *Cyrtoceras* liefert 90 Species. Von sonstigen Gattungen sind zu nennen: *Piloceras*, *Gonioceras*, *Tretoceras*, *Bactrites*, *Lituites*, *Gomphoceras*, *Phragmoceras*, *Discoceras*, *Nautilus*, *Trochoceras*, *Ascoceras* und *Bathmoceras*.

Neben Böhmen sind Grossbritannien, Schweden, Russland und namentlich Nordamerika die Hauptverbreitungsbezirke untersilurischer Nautiloideen.

Im oberen Silur dürften die Nautiloideen den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht haben. Barrande zählt hier aus Böhmen allein 1161 Arten auf; Amerika liefert etwa 70 und Grossbritannien über 100 Arten. Mit Ausnahme von *Piloceras*, *Endoceras*, *Gonioceras*, *Discoceras* und *Bathmoceras* dauern sämmtliche ältere Gattungen fort, von neuen kommen nur wenige und meist artenarme wie *Adelphoceras*, *Hercoceras* und *Nothoceras* hinzu.

Eine bedeutende Abschwächung erleiden die Cephalopoden im Devon-System. Die von Barrande aufgezählten 242 Arten stammen grösstentheils aus Nordamerika, aus den Clymenienschichten des Fichtelgebirges und aus den verschiedenen Horizonten des Rheinischen Schiefergebirges. Die Gattung *Orthoceras* herrscht noch immer vor (131 Arten); nächstdem kommen *Cyrtoceras* (59), *Gyroceras* (17) und *Gomphoceras* (14); sonst sind nur noch *Nautilus*, *Bactrites* und *Trochoceras* vertreten.

Im Kohlenkalk halten sich die Nautiloideen noch nahezu in gleicher Stärke, wie im Devon; allein die Gattungen *Bactrites* und *Trochoceras* sind erloschen, *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Gyroceras* und *Gomphoceras* an Formenreichthum etwas zurückgegangen, dagegen die Gattung *Nautilus* viel stärker und mannigfaltiger, als je zuvor entwickelt. Den grössten Reichthum an Formen liefert der belgische und irische Kohlenkalk, sowie die correspondirenden Schichten in Nordamerika.

Aus Zechstein sind nur 3 *Orthoceraten*, 1 *Cyrtoceras* und 5 *Nautili* bekannt, dagegen enthält die von W. Waagen*) beschriebene

*) Palaeontologia Indica. XIII. Salt Range Fossils. Memoirs of the geological Survey of India. Calcutta 1879.



Fauna der Permo-carbonischen Schichten der Salt Range in Ostindien 10 *Nautilus*-, 1 *Gyroceras*- und 4 *Orthoceras*-Arten.

Die Grenze der paläozoischen Aera wird nur von zwei Gattungen *Orthoceras* und *Nautilus* überschritten; allein die erstere stirbt bereits in der Trias aus, so dass in den folgenden Systemen die Gattung *Nautilus* als einziger Vertreter unserer Unterordnung übrig bleibt. Es ist bemerkenswerth, dass triasische Orthoceraten nur in Ablagerungen von alpiner Facies vorkommen; die Nautilen dagegen sind überall verbreitet und erreichen in der Kreide die grösste Artenzahl (63).

Im Tertiär vermindern sich die Nautilen, doch kommt hier die Gattung *Aturia* hinzu; gegenwärtig existiren noch 6 Arten von *Nautilus*. Nebenstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der zeitlichen Entwickelung der *Nautiloidea*.

	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän und Oligocän	Neogen	Jetztzeit
A. Retrosiphonata.											
1. Piloceras	—										
2. Endoceras		—									
3. Orthoceras	—	—	—	—	—	—					
4. Huronia		—									
5. Gonioceras		—									
6. Eudoceras		—	—								
7. Clinoceras		—									
8. Tretoceras		—									
9. Bactrites		—	—								
10. Gomphoceras		—	—	—							
11. Ascoceras		—									
12. Aphragmites		—									
13. Mesoceras		—									
14. Glossoceras		—									
15. Billingsites		—									
16. Cyrtoceras	—	—	—	—	—						
17. Phragmoceras		—									
18. Gyroceras		—	—	—							
19. Discoceras		—									
20. Lituites		—									
21. Ophidioceras		—									
22. Trocholites		—									
23. Hercoceras		—									
24. Nautilus		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. Aturia									—	—	
26. Trochoceras		—	—								
27. Adelphoceras		—									
B. Prosiphonata.											
1. Bathmoceras		—									
2. Nothoceras		—									

Zu phylogenetischen Betrachtungen liefert die zeitliche Verbreitung der Nautiloideen nur geringfügige Anhaltspunkte. Es ist höchst wahrscheinlich, dass dieselben insgesammt aus geraden *Orthoceras* ähnlichen Formen hervorgegangen sind; letztere herrschen im Silur auch entschieden vor und die beiden ältesten Typen in obercambrischen Schichten gehören in der That zu den geraden oder schwach gebogenen Formen. Dass die *Orthoceras*-Arten leicht eine Krümmung annehmen und sich in *Cyrtoceras* umwandeln können, hat Barrande an mehreren Beispielen gezeigt. Ebenso beobachtet man, dass viele scheibenförmig eingerollte Nautilen in ihrer Jugend ein *Cyrtoceras*- und *Gyroceras*-Stadium durchlaufen. Diese Erscheinung hat Hyatt zur Aufgabe aller lediglich auf die Involutionsverhältnisse begründeten Gattungen veranlasst. Für diesen Autor stellen *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Gyroceras*, *Nautilus*, *Trochoceras* u. s. w. nicht natürliche Gattungen, sondern Entwickelungsstadien der verschiedenartigsten Nautilidenstämme dar. Sie bilden polyphyletische, häufig nur entfernt verwandte Formenkreise. Die historische Entwickelung der Nautiloideen liefert für diese Auffassung, welcher eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden kann, zwar keine directen Beweise; denn man kann durchaus nicht sagen, dass die geraden Formen stets die ältesten seien und dass ihnen nach und nach die gebogenen, die spiral gekrümmten und schliesslich die eingerollten folgten. Im Gegentheil. Die untersilurischen Ablagerungen enthalten bereits sämmtliche Involutionsstadien und zwar gehören die eingerollten Nautilen, Lituiten und Trocholiten keineswegs zu den seltenen Erscheinungen. Es müsste demnach der silurischen jedenfalls eine reiche cambrische Nautiloideen-Fauna vorausgegangen sein, von der wir bis jetzt so gut wie nichts wissen. Indem Hyatt von der Involution als Hauptclassifications-Merkmal absieht und die verschiedenen Orthoceraten, Cyrtoceraten, Gyroceraten, Nautiliden etc. nach ihren sonstigen Eigenschaften, insbesondere nach der Beschaffenheit des Sipho, der Siphonalduten, äusseren Form, Verzierung und Sutur gruppirt, dürfte er den genetischen Beziehungen häufig näher kommen, als dies bei der bisherigen Classification der Fall ist. Immerhin enthält aber das complicirte Hyatt'sche System noch so viel problematisches, dass dasselbe ohne eine zuverlässigere phylogenetische Begründung schwer allgemeinen Eingang finden dürfte.

2. Unterordnung: **Ammonoidea.***)

Schale meist spiral eingerollt, scheibenförmig, seltener schneckenförmig aufgewunden, evolut, gebogen oder gerade. Mündung einfach oder mit seitlichen und ventralen Fortsätzen. Suturlinie wellig, zackig oder mit zerschlitzten Loben und Sätteln. Sipho cylindrisch, stets randständig, ohne innere Ablagerungen. Anfangskammer kugelig oder eiförmig. Aptychus oder Anaptychus häufig vorhanden.

*) Literatur.

A. Retrosiphonata.

Beyrich, E. De Goniatites in montibus Rhenanis ocurrentibus. Inaug. Diss. 1837.
— Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des Rheinischen Uebergangsgebirges. Abh. d. Berl. Ak. für 1837.
Buch, Leop. v. Ueber Goniatiten. Abh. Berl. Ak. für 1882.
Gümbel, W. Revision der Goniatiten des Fichtelgebirges. Neues Jahrb. für Mineralogie 1862. S. 285.
— Ueber Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges. Palaeontographica 1863.
Keyserling, Graf A. von. Beschreibung einiger Goniatiten aus den Domanik Schiefern. Verh. d. mineralog. Gesellschaft zu St. Petersburg 1884. S. 223.
M'Coy. Synopsis of characters of the carboniferous limestone fossiles of Ireland. London. 4°. 1844. (2. Abdruck 1862).
Münster, G., Graf zu. Ueber die Clymenien und Goniatiten im Uebergangskalk des Fichtelgebirges. 1843. 4°.
Phillips. Illustrations of the Geology of Yorkshire, Part. II. London 1836.
— Palaeozoic fossils of Devonshire. London 1841.
Roemer, Ferd. Versteinerungen des Rheinischen Uebergangsgebirges. 1844.
Sandberger, G. Beobachtungen über mehrere schwierige Punkte der Organisation der Goniatiten. Jahrb. d. Ver. für Naturkunde von Nassau. 1851. Heft 7 Abth. 2 u. 3.
— Climeniarum et Goniatitum natura notaeque primariae. Bull. Soc. imp. Nat. Moscou 1883.
— Ueber Clymenien. Neues Jahrb. für Mineralogie. 1853.

B. Prosiphonata.

Beyrich, E. Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. Abh. d. Berl. Ak. für 1866. Berlin 1867.
Buch, Leop. v. Ueber Ammoniten. Abh. d. Berl. Ak. für 1832.
— Ueber Ceratiten. ib. 1849.
Coquand, H. Géologie et Paléontologie de la Region Sud de la province de Constantine. Mem. Soc. d'émulation de la Provence. 1862.
Dumortier. Etudes paléontologiques sur les depots jurassiques du bassin du Rhone. I—IV. 1864—1874.
Favre, E. Monographie de la zone à Ammonites acanthicus des Alpes Suisses. Mem. Soc. paléont. Suisse. 1877.
Fontannes, F. Description des Ammonites des Calcaires du Chateau de Crussol. Lyon 1879.

Während bei den Nautiloideen evolute Gehäuse vorherrschen, findet man bei den Ammonoideen vorzugsweise scheibenförmige, spiral eingerollte Schalen, deren Umgänge sich mehr oder weniger umhüllen. Alles was sich von der geschlossenen Spirale entfernt, wurde früher in einer besonderen Gruppe unter der Bezeichnung „Nebenformen“ vereinigt; jetzt stellt man dieselben mit den nächstverwandten involuten Schalen zusammen.

Ueber die einstige Gestalt der Ammonoideen-Thiere gewähren Form und Länge der Wohnkammer nur dürftigen Aufschluss. Immerhin lässt sich aber aus deren Beschaffenheit schliessen, dass grosse Ver-

Gemmellaro, G. G. Fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia. Palermo 1868—1876.

— Sopra alcune faune giurese di Sicilia. Palermo 1877.

Haan, de. Monographiae Ammoniteorum et Goniatiteorum specimen Luyd. Bat. 1825. 8°.

Hauer, F. von. Beiträge zur Kenntniss der Capricornier der österr. Alpen. Sitzgsber. d. k. k. Ak. Wiss. Wien 1854. — Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen ib. 1854. — Ueber die Ammoniten von Medolo ib. 1861.

— Ueber Petrefacten der Kreideformation des Bakonierwaldes. ib. 1862. (Sonstige Publicationen von Hauer vgl. S. 340.)

Hyatt, Alpheus. The fossil Cephalopoda of the Museum of Comparative Zoology. Bull. of the Mus. of comp. zool. Cambridge vol. I. 1868.

— On reversions among the Ammonites. Proceed. Boston Soc. nat. hist. vol. XIV. 1870.

— The non-reversionary Series of the Liparoceratidae. ib. vol. XV. 1872.

— Evolution of the Arietidae. ib. vol. XVI. 1873.

— Genetic relations of the Angulatidae ib. vol. XVII. 1874.

— On two new genera of Ammonites Agassiceras and Oxynoticeras ib. vol. XVII. 1874.

— Biological relations of the jurassic Ammonites. ib. 1874.

— Genetic relations of Stephanoceras. ib. vol. XVIII. 1876.

Laube, G. Ueber Ammonites Aon und seine Verwandte. Sitzgsber. d. Wien. Ak. Bd. LIX. 1869.

Loriol, P. de. Monographies paléontologiques de la Faune de la Zone à Ammon. tenuilobatus de Baden et Wangen. Mem. Soc. paléont. Suisse. 1876—1881.

Mathéron, Ph. Recherches paléontologiques dans le Midi de la France. Marseille 1878—1880.

Meneghini, G. Monographie des fossiles du calcaire rouge Ammonitique de Lombardie et de l'Apennin central. Paléontologie Lombarde Milano 1867—1881.

Münster, Graf zu. Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tyrol. 1841.

Neumayr, M. Ueber Kreide-Ammoniten. Sitzgsber. d. Wien. Ak. Bd. LXXI. 1875.

— Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 27. 1875.

— Jurastudien. Ueber Phylloceras. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst.

— Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen. ib. 1878.

— Zur Kenntniss der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Abh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. Wien. Bd. VII. 1879.

— Die Cephalopoden-Fauna der Oolite von Balin. ib. Bd. V. 1871.

schiedenheiten bestanden haben, denn neben normalen Wohnkammern, welche in der Regel die Hälfte oder Zweidrittel des letzten Umgangs einnehmen, kennt man Gehäuse, die offenbar von langen wurmförmigen Thieren abgesondert wurden, da ihre Wohnkammer 1—1½ Umgänge bildet.

Die abweichende Beschaffenheit des Mundsaumes der Nautiloideen und Ammonitoideen wurde bereits oben (S. 346) geschildert. Suess hielt die bei den Ammoniten häufig entwickelten Seitenvorsprünge des Mundsaumes für Anhaftstellen von Muskeln; nachdem jedoch Waagen und Mojsisovics den Eindruck der Haftmuskeln und das Verwachs-

Neumayr, M. Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum. Abh. der k. k. geol. Reichs-Anst. Wien. 1873.

Neumayr und Uhlig. Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontographica XXVII. 1881.

Ooster, W. A. Catalogue des Cephalopodes des Alpes Suisses. Neue Denkschr. der schweiz. Gesellsch. für Naturw. XVII. XVIII. 1860.

Oppel, A. Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des k. b. Staates. Bd. I. Ueber jurassische Cephalopoden und über ostindische Versteinerungen. 1862.

Quenstedt, F. A. Der Jura. Tübingen 1858.

— Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Stuttgart 1883. 1884. 3 Lieferungen erschienen.

Raspail, B. Histoire naturelle des Ammonites, suivie d'une description des éspèces foss. des Basses Alpes etc. 1831. 2. Aufl. 1866.

Redtenbacher, A. Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten. Abh. d. k. k. geolog. Reichs-Anst. in Wien. Bd. V. 1873.

Reinecke, J. C. Maris Protogaei Nautilos et Argonautas, vulgo cornu Ammonis in agro Coburgico et vicino reperiundos. Coburgi 1818.

Reynès. Monographie des Ammonites. Atlas 1879.

Seebach, K. v. Der hannoversche Jura. Berlin 1864.

Sharpe. Description of fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. Palaeontograph. Society 1853.

Simpson, A. Monograph of the Ammonites of the Yorkshire Lias. London 1843.

Suess. Ueber Ammoniten. I. Sitzungsber. d. Wiener Ak. Bd. LII 1865 und II. Bd. XLI 1870.

Uhlig, V. Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten. Denkschr. d. k. k. Ak. Wien. Bd. 46. 1883.

Waagen, W. Die Formenreihe des Ammonites subradiatus. Benecke, Waagen und Schloenb. pal. Beitr. Bd. II. 1869.

— Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus und den Ammoniten Palaeontographica XVII. 1871.

Wähner, Fr. Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Wien 1882.

Wright, Thom. Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. Palaeontographical Soc. 1878—1883.

Zieten. Versteinerungen Württembergs. Stuttgart 1830—1833.

(Für weitere Publicationen von *Quenstedt, Hauer, Zittel, Laube, Mojsisovics, Schlüter, Bayle* vgl. S. 338, 340 u. 341).

bändchen (annulus) des Mantels tief hinten in der Wohnkammer bei verschiedenen Ammoniten beobachtet haben (Fig. 535), lässt sich diese Deutung nicht länger aufrecht erhalten.

Für die Systematik liefert die Beschaffenheit des Mundsaumes werthvolle Anhaltspunkte. So besitzen z. B. die *Retrosiphonata* niemals einen vorgezogenen Ventrallappen oder verlängerte Seitenfortsätze, sondern schliessen sich in ihrer Mundrandbildung mehr den Nautiloideen an. Die Ventralfortsätze der Ammoniten mögen dem Trichter als Stütze gedient haben; sind dieselben stabförmig ausgebildet, so hinterlassen sie in der Regel auf dem Ventraltheil einen Kiel. An alten Gehäusen werden sowohl die seitlichen als ventralen Fortsätze obsolet und die Mündung erhält eine einfachere Gestalt. Eine ähnliche Verwischung der charakteristischen Merkmale findet auch bei den äusseren Verzierungen der Schale statt. Im höheren Alter werden Rippen, Knoten, Dornen u. s. w. stumpfer und schwächer, ja in manchen Fällen verschwinden sie ganz. Da dieselben aber auch auf den ersten Umgängen noch nicht ausgebildet sind, so gibt es bei den Ammonoideen ein mittleres Normalstadium, welches die Speciesmerkmale am deutlichsten zur Schau trägt.

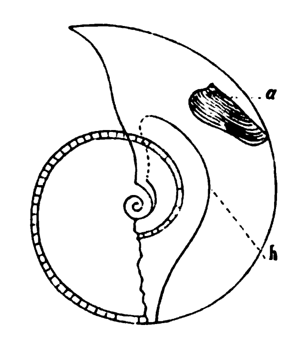


Fig. 535.
Oppelia steraspis Opp. sp. Zusammengedrückte Schale mit Aptychus (*a*) und deutlich sichtbarem Eindruck des Haftmuskels und Verwachsungsbandes *h*. (Nach Waagen.)

Einschnürungen (Contractionen) oder Wülste (*Varices*), welche in mehr oder weniger regelmässigen Abständen und zwar ganz unabhängig von der übrigen Schalenverzierung vorkommen, werden in der Regel als Reste von früheren Mundrändern angesehen und würden demnach periodische Ruhepausen im Wachsthum der Schale anzeigen. Die Einschnürungen sind an beschalten Stücken und Steinkernen in gleicher Weise sichtbar; den Wülsten dagegen entspricht in der Regel auch eine leistenartige Verdickung der inneren Schalenschicht, welche sich alsdann auf Steinkernen als vertiefte Furche geltend macht.

Der Sipho ist bei allen Ammonoideen cylindrisch, verhältnissmässig dünn und stets ohne innere Kalkabsonderungen; dagegen lagert sich in seiner äusseren Hülle Kalk ab und es bildet sich häufig eine solide Röhre. Nur bei Goniatiten und bei vielen Ammoniten aus der Trias scheint die Siphonalhülle dünn gewesen zu sein und ist darum selten erhalten. Ausser der eigentlichen Siphonalhülle kommen auch Siphonalduten vor und zwar sind dieselben bei den Clymenien zuweilen von so ansehnlicher Länge, dass sie von einer Scheidewand

zur anderen reichen. (*Holochoanoidea* Hyatt.) Im allgemeinen sind jedoch die Siphonalduten der Ammonoideen wenig entwickelt und kurz, bei *Goniatites* und *Clymenia* nach hinten, bei den eigentlichen Ammoniten dagegen nach vorn gerichtet. Sehr oft sind bei den letzteren die Duten zu einem kurzen kragenförmigen Ring reducirt. Interessant ist der Umstand, dass sich die Siphonalduten bei vielen Ammoniten, wie Branco gezeigt hat, in der Jugend nach hinten richten und dass meist erst nach dem zweiten Umgang eine Umkehrung derselben nach vorn eintritt (Fig. 536). Hyatt hatte diese Erscheinung gleichfalls beobachtet, jedoch so gedeutet, dass er nur den nach hinten gerichteten Theil als Siphonaldute anerkannte, den nach vorn gekehrten

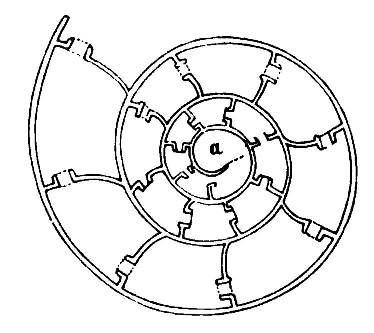


Fig. 536.
Ammonites (*Tropites*) *aff. Phöbus* Dittm. Die 3 ersten Umgänge in der Mittelebene durchgeschnitten und stark vergrössert, um die anfänglich nach hinten, später nach vorn gekehrten Siphonalduten zu zeigen. *a* Embryonalkammer. (Nach Branco.)

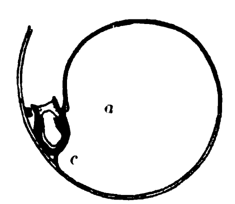


Fig. 537.
Goniatites Listeri. Querschnitt der Embryonalkammer (*a*), um den angeschwollenen Blindsack (*c*) zu zeigen, mit welchem der Sipho beginnt. 80/1. (Nach Hyatt.)

dagegen als ein besonderes, den Nautiloideen fehlendes Gebilde (*collar*) betrachtete. Die Präparate von Branco beweisen indess, dass die nach vorn gerichteten Siphonalduten der Ammoniten wirkliche Umstülpungen der Scheidewände, also echte Siphonalduten sind.

Der Sipho beginnt in der kugeligen Embryonalkammer und zwar unmittelbar hinter der ersten Scheidewand als ein etwas angeschwollener geschlossener Blindsack. (Fig. 537. 538.) Da dieser aufgeblähte Anfang mit einer kalkigen Hülle umgeben ist, so betrachtet ihn Hyatt als eine den Siphonalduten entsprechende Ausstülpung der ersten Scheidewand. Während der Sipho bei allen ausgewachsenen Ammoniten randständig ist, schwankt seine Lage in den ersten Windungen. Bei einigen triasischen Ammoniten (*Tropitidae*) liegt er anfänglich auf der Internseite (Fig. 536), rückt allmählich in die Mitte und schliesslich bis zur Aussen-

seite. Bei den meisten jüngeren Ammoniten hat der Sipho zuerst centrale und erst später randständige Lage (Fig. 538).

Die Embryonalkammer (*nucleus*, *ovisac*) der Ammonoideen besitzt eine kugelige oder quer eiförmige Gestalt; sie ist glatt, durch eine Einschnürung von der übrigen Schale geschieden und stets um eine ideale Medianaxe spiral eingerollt. Ihre vordere Ansicht ist darum von der seitlichen wesentlich verschieden, letztere mit einem nabelartigen Vorsprung versehen. Nach vorn wird die Embryonalkammer, deren Höhe zwischen 0,3 und 0,7 mm schwankt, von der ersten Scheidewand begrenzt. Die Beschaffenheit der ersten Sutur liefert nach den schönen Untersuchungen Branco's vortreffliche systematische Anhaltspunkte. Bei den ältesten Ammonoideen bildet sie eine mehr oder weniger einfache gerade Linie und ähnelt dadurch der ersten Sutur der Nautiliden, Branco bezeichnet derartige Formen als *Asellati* (Fig. 539).

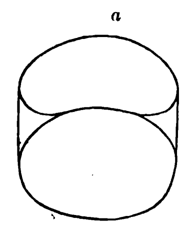


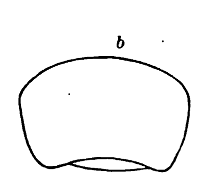
Fig. 538.
Ammonites (*Amaltheus*) *spinatus* Brug. In der Medianebene durchgeschnitten, um die Lage des Sipho zu zeigen. (Nach Branco.)

Bei einer zweiten Gruppe (*Latisellati*) springt die erste Suturlinie bogenförmig nach aussen vor und bildet einen breiten einfachen Ventralsattel (Fig. 540).

Die dritte Gruppe (*Angustisellati*) zeichnet sich dadurch aus, dass neben dem verhältnissmässig schmalen Ventralsattel jederseits noch ein Laterallobus und meist auch noch ein kleiner Lateralsattel zur Entwickelung gelangt (Fig. 541).

Während die erste Sutur bei allen Ammonoideen einen verhältnissmässig einfachen Verlauf zeigt, tritt bei weiterer Entwickelung der Schale





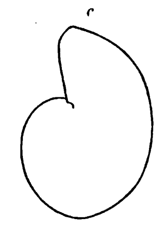


Fig. 539.
Embryonalkammer eines asellaten Goniatiten. (*Goniatites calculiformis* Beyr. Ob. Devon. Büdesheim. Eifel). *a* von vorn, *b* Ventraltheil, *c* von der Seite. (Branco.)

eine grössere oder geringere Complication ein. Ganz einfache, nautilidenartige Suturlinie besitzen nur einige der ältesten Typen. Fast immer wird selbst bei den paläozoischen Formen wenigstens das sogenannte

Goniatitenstadium erreicht, d. h. die wellige oder zackige Sutur bildet einfache Loben und Sättel. (Vgl. S. 351). Eine weitere Complication ist das Ceratitenstadium, bei welchem die Sättel noch ganzrandig bleiben, die Loben dagegen durch feine Zäckchen eingeschnitten sind.

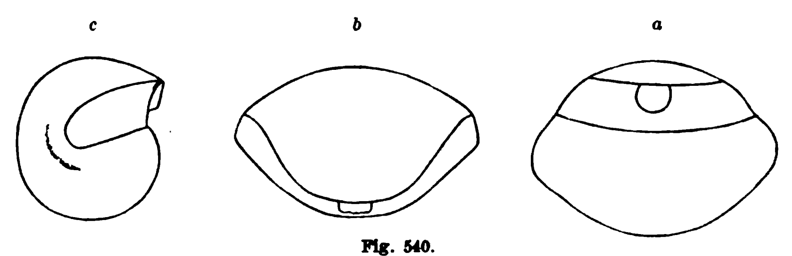


Fig. 540.
Embryonalkammer eines latisellaten Ammoniten. (*Arcestes cymbiformis* Wulfen sp. Trias. Aussee) *a* von vorn, *b* Ventraltheil, *c* von der Seite. (Branco.)

Die grösste Differenzirung wird im Ammonitenstadium erreicht, bei welchem sich Loben und Sättel durch Secundäreinschnitte in der mannigfaltigsten Weise zerschlitzt zeigen. (Vgl. S. 351.)

Da die Goniatiten im allgemeinen vor den Ceratiten und diese zum Theil vor den echten Ammoniten auftreten, so glaubte man früher

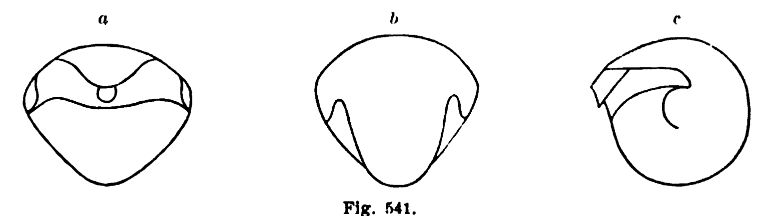


Fig. 541.
Embryonalkammer eines angustisellaten Ammoniten. (*Phylloceras heterophyllum* Sow. sp. Lias.)

diese drei Genera als die drei Hauptentwickelungsstadien der Ammonoideen betrachten zu dürfen, um so mehr als die Suturlinie jedes Ammoniten in dem ersten Umgange das Goniatitenstadium durchläuft. Nach den Untersuchungen von Hyatt und Branco wird jedoch das Ceratitenstadium in der Regel übersprungen und die Goniatitensutur geht direct in das Ammonitenstadium über.

Die Ausbildung der Suturlinie durch stärkere Faltung der Scheidewände schreitet von aussen nach innen vor; dagegen schieben sich neue Loben und Sättel fast immer an der Naht, selten an der Externseite ein. Die zweite Scheidewand unterscheidet sich bei allen Ammonoideen von der ersten durch die Entwickelung eines externen flachen oder tiefen, einfachen oder zweispitzigen Ventrallobus, wodurch dieselbe zwei Externsättel erhält, welche aus der Zweitheilung des ursprünglich einfachen Sattels hervorgehen. Selten bleibt es bei diesen drei Elementen, meist gesellen sich andrerseits noch ein Laterallobus und ein Lateralsattel hinzu.

Bei den einfachsten Formen hat damit die Sutur ihre definitive Gestalt erhalten und alle weiteren Scheidewände gewähren an ihren Anheftstellen das gleiche Bild. Meist tritt jedoch eine Vermehrung der Sättel und Loben ein, und der Externlobus kann durch einen kleinen Mediansattel getheilt und zweispitzig werden (Fig. 542). Dies ist die für *Goniatites*, *Clymenia* und eine kleine Anzahl triasischer Ammoniten charakteristische Suturentwickelung. Bei den Ceratiten und echten Ammoniten tritt anfänglich genau dieselbe Differenzirung wie bei *Goniatites* ein, später jedoch und zwar bei ca. 3 mm Durchmesser beginnt die secundäre Zerschlitzung der Loben und Sättel von aussen nach innen (Fig. 543). Bei 4 mm Durchmesser haben die Ammoniten meist ihre charakteristische Suturlinie erreicht, welche von nun an ziemlich constant bleibt oder doch nur mehr geringe Veränderung durchläuft. Bei der Bestimmung verschiedener Arten ist es übrigens rathsam, die Suturlinien nur im sogenannten Normalstadium zu vergleichen. Der Externlobus pflegt bei den Goniatiten und den geologisch älteren Ammoniten erst in einem relativ späten Wachsthumstadium zweispitzig zu werden. Bei den jüngeren Angustisellaten bildet sich die Zweispitzigkeit schon in einem frühen Stadium aus. Innerhalb ein und derselben Formenreihe, also bei nahe verwandten Arten pflegen die geologisch jüngsten Repräsentanten in der Regel auch die am stärksten differenzirten Suturlinien zu besitzen*), dagegen kann keineswegs aus der Beschaffenheit der Suturlinie ein Rückschluss auf das geologische Alter eines Ammoniten gezogen werden. Es gibt in der Trias Formen (*Pinacoceras*) mit so fein zerschlitzten und complicirten Loben, wie sie in jüngeren Ablagerungen kaum beobachtet werden; auf der anderen Seite kennt man aus der mittleren und oberen Kreide Ammoniten (*Buchiceras*), deren Suturen wahrscheinlich durch Rückbildung das Ceratitenstadium aufweisen.

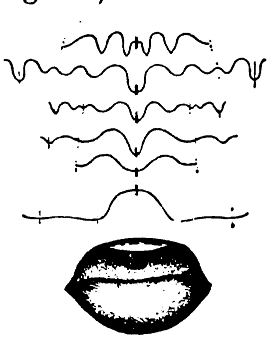


Fig. 542.
Suturentwickelung von *Goniatites diadema* Goldf. Aus dem Kohlenkalk von Chockier. (Branco.)

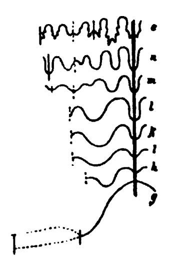


Fig. 543.
Suturentwickelung eines Ammoniten (*Tropites subbullatus* Hauer).
g = 1. Sutur,
h = 2. »
k = 3. »
l = 7. »
m u. n = Suturen des 2. Umgangs,
o = definitive Sutur bei 10 mm Grösse.
(Branco.)

Bei allen typischen Ammoniten sind neben dem ventralen Externlobus, welcher bei den Formen mit

*) Zittel, Bemerkungen über Phylloceras tatricum. Jarhrb. d. geol. Reichs-Anst. 1869. vol. 19 S. 59. — Neumayr, die Phylloceraten des Dogger und Malm. ib. 1871. vol. 21.

externem Sipho häufig auch Siphonallobus heisst, auf den Seiten zwei Hauptloben, der erste und zweite Laterallobus (L und l) entwickelt. Neben dem Externlobus stehen die beiden grossen Externsättel und neben den Lateralloben die zwei ersten Lateralsättel. Durch einen secundären Mediansattel wird der Externlobus fast immer tief zweispitzig, während der gegenüberliegende Internlobus (Dorsallobus) häufig einspitzig bleibt. Auch die Aussensättel können zuweilen durch tiefe lobenartige Secundäreinschnitte zertheilt werden; bei einzelnen Gattungen (*Pinacoceras*) geht die Differenzirung der äusseren Hälfte des Externsattels so weit, dass sich zwischen ihm und dem Externlobus eine kleinere oder grössere Anzahl überzähliger Sättel und Loben (Adventivloben und Sättel) einschalten. Sämmtliche Loben und Sättel vom zweiten Lateralsattel bis zur Naht heissen äussere, die unter der Naht bis zum Internsattel gelegenen innere Hilfsloben nnd Hilfssättel (Auxiliarloben und Sättel). Bilden die Hilfssättel vom zweiten Lateralsattel an eine stark nach rückwärts verlaufende Linie, so fasst man sie unter der gemeinsamen Bezeichnung Nahtlobus oder besser Suspensivlobus zusammen. Mojsisovics unterscheidet als Hauptloben diejenigen seitlichen Loben, welche sich ausserhalb einer Projectionslinie befinden, welche durch die Involution der Umgänge bestimmt wird; alle anderen werden zu den Hilfsloben gerechnet.

Zahl und Grösse der Loben stehen meist in Wechselbeziehung zur Form der Schale. Sind die Umgänge rund, so beobachtet man meist nur wenige und ziemlich gleich grosse Loben (*Lytoceras*); bei breiter Ventralseite erlangen Externlobus und Externsättel ansehnliche Grösse; je flacher die Seiten und je schmäler der Ventraltheil, desto grösser werden die Seitenloben und Sättel und desto zahlreicher die Hilfsloben.

Aptychus.

In der Wohnkammer von Ammoniten findet man nicht selten eigenthümliche kalkige Schalen oder Abdrücke von solchen, die bald glatt, bald verziert, entweder einfach oder aus zwei zusammengehörigen symmetrischen Stücken zusammengesetzt sind. Im Gegensatz zum Schlossrand der Lamellibranchiaten zeigt der geradlinige Verbindungsrand (Harmonielinie) der beiden Schalen keine Zähne oder Gruben. H. v. Meyer*) beschrieb daher diese zweischaligen Gebilde unter dem Namen Aptychus und hielt sie für Ueberreste von Thieren, welche von den Ammoniten verspeist wurden. Dieselben Schalen kommen übrigens häufiger ohne Ammoniten vor; ja in den Alpen gibt es im oberen Jura und in der unteren Kreide schieferige und kalkige Ablagerungen

*) Nova acta Acad. Leop. Carol. 1831. XV.

(Aptychenschiefer), welche ganz erfüllt von solchen Schalen sind, ohne dass sie von Ammoniten oder anderen Mollusken in erheblicher Anzahl begleitet werden.

Meist finden sich die zusammengehörigen symmetrischen Aptychenschalen paarweise beisammen und zwar mit ihrer geraden zahnlosen Mittellinie aneinanderstossend. Der Aussenrand ist bogenförmig, der Vorderrand etwas concav ausgeschweift. Vereinigt bilden die isolirt dreieckigen, häufig etwas verlängerten Schalen einen Halbkreis oder eine Halbellipse. Die Aussenseite ist gewölbt, die innere etwas vertieft.

Sämmtliche Aptychen bestehen aus 3 Schichten, von denen die äussere und innere während des Fossilisationsprozesses leichter zerstört werden als die mittlere. Die Mittelschicht zeichnet sich in der Regel durch ansehnliche Stärke und eine eigenthümlich zellig-röhrige Structur aus, welche bereits von H. Meyer beschrieben wurde. Die Grössenzunahme der Aptychen geht von den Wirbeln in concentrischen Zonen aus, so dass die prismatischen Zellen sich immer am gebogenen Hinter rand anlegen und dadurch schräg zur Oberfläche gerichtete parallele Lagen bilden (Fig. 546a). Die äussere Schalenschicht ist je nach den Arten bald papierdünn, bald etwas stärker entwickelt, bei den glatten Formen (Fig. 544) mit feinen Poren durchstochen, oder auch mit

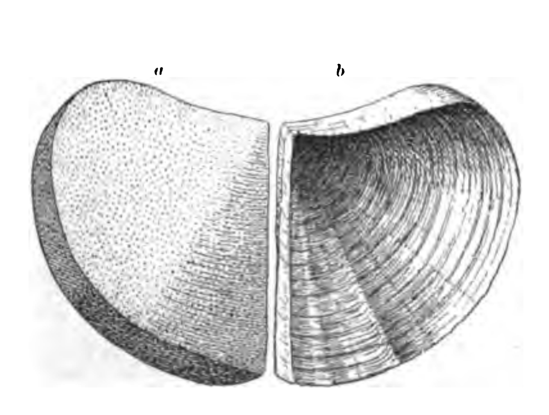


Fig. 544.
Aptychus laevis H. v. Mey. Ob. Jura. Solenhofen. *a* Schale von aussen, *b* von innen. (Nat. Gr.)



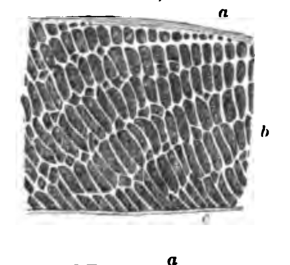
Fig. 545.
Aptychus lamellosus. Ob. Jura. Solenhofen. Von aussen.

Körnchen und feinen Stacheln verziert, bei den mit Parallelfurchen versehenen Formen zu erhabenen, meist etwas dachziegelförmig über einander greifenden Leisten verdickt (Fig. 545). Sowohl die Aussen-

schicht, als die noch dünnere concentrisch gestreifte Innenschicht zeigen eine dichte Structur oder sind aus äusserst feinen parallelen Blättern zusammengesetzt*).

Man unterscheidet bei den Aptychen mehrere Gruppen, von denen jede bestimmten Gattungen oder Familien von Ammonoideen angehört:

a) *Cellulosi* (Fig. 544 u. 546). Die beiden Schalen sind sehr dick, aussen gewölbt, Oberfläche fein porös; Innenseite concav und concentrisch gestreift. Mittelschicht zellig, dick, die äussern und innern Schichten sehr dünn, dicht. Diese Aptychen wurden mehrfach in der Wohnkammer von *Aspidoceras* und *Waagenia* beobachtet.



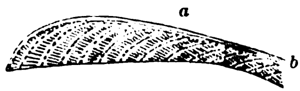


Fig. 546.
a Verticalschnitt durch einen Aptychus aus der Gruppe der *Cellulosi* (*A. zonatus* Stopp.). $^{3}/_{1}$.
b Ein Stück desselben. Stark vergrössert. (Nach Meneghini und Bornemann.)

b) *Granulosi.* Dünnschalig, meist breit; innen mit kräftigen concentrischen Zuwachsstreifen und -Furchen, aussen mit concentrisch angeordneten Knötchen oder kleinen Stachelreihen versehen. Bei *Perisphinctes.*

c) *Rugosi.* Schale ziemlich dick, länglich; Aussenseite mit unregelmässig verlaufenden Furchen und Körnern oder Knötchen verziert. In der oberen Kreide. Bei *Baculites* gefunden. (Schlüter, Palaeontographica Bd. XXIV S. 24.)

d) *Imbricati* (Fig. 547. 548. 549). Schale etwas weniger stark als bei den vorigen; das verschmälerte Hinterende öfters verdickt. Oberfläche mit groben schrägen Falten und dazwischen liegenden Furchen bedeckt. Innenseite fein gestreift. Mittelschicht unregelmässig grobzellig. Bei *Oppelia* sehr häufig auch isolirt in den Aptychenschiefern des oberen Jura und der unteren Kreide.

e) *Punctati* (Fig. 548). Wie vorige, jedoch die schrägen Falten der Oberfläche liegen dachziegelförmig über einander und bedecken die da-

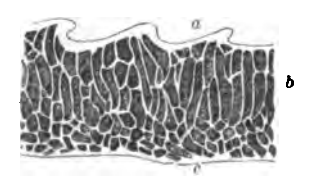


Fig. 547.
Aptychus profundus Voltz. Verticalschnitt vergröss. (Nach Meneghini u. Bornemann.)

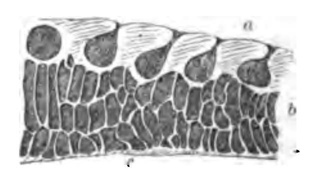


Fig. 548.
Aptychus punctatus Voltz. Verticalschnitt vergr. (Nach Meneghini und Bornemann.)

zwischen liegenden Furchen zum grössten Theil; die Furchen sind in der Regel durch grobe Punktreihen an der Oberfläche angedeutet. Aeussere

*) Meneghini e Bornemann Atti Soc. Toscan. di Sc. Nat. 1876.

Schalenschicht dicker als bei den Imbricaten. Vorzugsweise in den Aptychenschiefern des oberen Jura verbreitet*). Die zugehörige Ammonitengattung noch nicht sicher nachgewiesen (vielleicht *Haploceras?*).

f) *Nigrescentes* (Fig. 550). Dünnschalig, Unterseite häufig mit einem glänzend schwarzen, kohligen Ueberzug bedeckt. Die eigentliche Kalkschale scheint rasch der Zerstörung und Auflösung anheim zu fallen, so dass häufig nur der Abdruck ihrer concentrisch gestreiften Unterseite auf

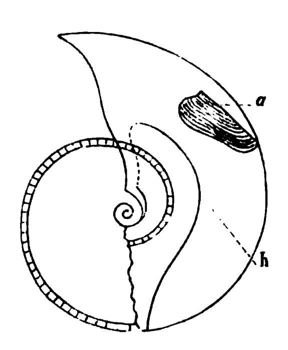


Fig. 549.
Oppelia steraspis Opp. sp. mit Aptychus (*a*). Solenhofen.

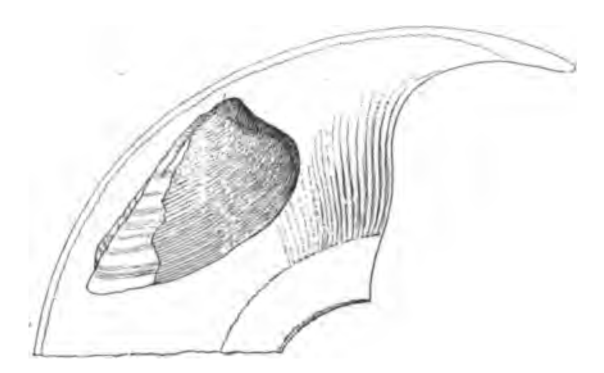


Fig. 550.
Wohnkammer von *Harpoceras Lythense* Sow. sp. aus dem oberen Lias von Boll (Württemberg). Mit Aptychus.

der dünnen kohligen Schicht erhalten bleibt. Die Oberseite der Schale ist mit mehr oder weniger deutlichen, meist groben Falten versehen. Gehören zur Gattung *Harpoceras* und finden sich besonders gut erhalten im oberen Lias von Boll in Württemberg, und bei Banz und Altdorf in Franken.

g) *Coalescentes* (*Synaptychus* Fischer) (Fig. 551). Dünnschalig, aussen mit schwachen concentrischen Runzeln; die beiden Schalen an der Harmonielinie verwachsen. In der Wohnkammer von *Scaphites* gefunden.



Fig. 551.
Aptychus von *Scaphites spiniger* Schlüt. Ob. Kreide. Coesfeld (Westfalen).

h) *Simplices* (*Anaptychus* Opp.) (Fig. 553). Dünne einschalige aussen gewölbte, innen concave, concentrisch gestreifte Abdrücke, die mit einer schwarzen glänzenden Substanz überzogen sind. Sind vermuthlich Ueberreste von hornigen Deckeln, an deren Innenseite wie bei den Nigrescenten noch Ueberreste der organischen Substanz der Kopfkappe anhaftete. Anaptychen finden sich bei *Psiloceras*, *Aegoceras***), *Arietites* und *Amaltheus*.

*) Peters, C. Die Aptychen der österr. Neocomien und oberen Juraschichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1854.

**) Schlumberger, Bull. Soc. Lin. de la Normandie. 1867. S. 92.

Auch bei palaeozoischen Goniatiten wurden von Keyserling*), d'Archiac, Kayser u. A. schwarze tief ausgeschnittene einfache (Fig. 552 c), sowie zweischalige (Fig. 553) Abdrücke gefunden und als Deckel derselben

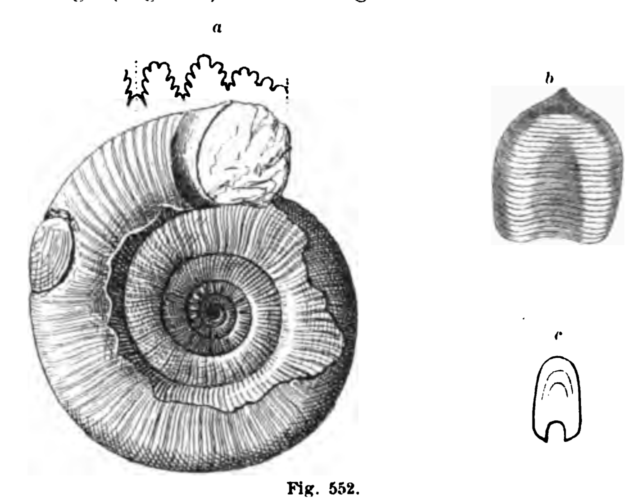


Fig. 552.
a Psiloceras planorbis Sow. mit Anaptychus. Unterster Lias. Württemberg. (Nat. Gr.)
b Anaptychus von *Amaltheus spinatus* Brng. Mittl. Lias. (Nat. Gr.) (Nach Keferstein.)
c Anaptychus von *Goniatites Uchtensis* Keyserl.

gedeutet. Clarke**) hält diese und ähnliche Schalen (*Spathiocaris, Aptychopsis*) für Ueberreste von Crustaceen, wogegen jedoch Dames***) Widerspruch erhebt.



Fig. 553.
Aptychus vetustus d'Arch. Vern. aus devonischem Kalk der Eifel. Nat. Gr. (Nach d'Archiac.)

Da die Anatomie des *Nautilus* keinen directen Aufschluss über die Aptychen gewährt, so haben diese verbreiteten Schalen vielfache Deutungen erfahren. Von Scheuchzer, Knorr und Walch wurden sie wegen ihrer zelligen Structur für Cirrhipedenreste gehalten und unter dem Namen *Lepadites* beschrieben. Germar, d'Orbigny und Pictet schlossen sich dieser Deutung an; Deluc und Bourdet wollten in den Aptychen Fischkiefer (*Ichthyosagones*) erkennen. Für Lamellibranchiatenschalen wurden sie von Parkinson (*Trigonellites*), Schlotheim (*Tellinites*) erklärt. Oken hielt sie für Gehäuse von Würmern (Sipunculiden); Coquand, Deslongchamps (*Münsteria*), Jourdan und Reynès für innere Schalen von Dibranchiaten (*Aptychoteuthis*). H. v. Meyer erkannte zwar, dass die Aptychen häufig mit Ammoniten vorkommen, hielt sie aber für fremde Eindringlinge. Rüppell war der Erste, welcher die Aptychen

*) Wissensch. Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora Land. Petersburg 1846.

**) Neues Jahrb. für Mineralogie. 1884. I. S. 178.

***) Ebenda 1884. S. 275.

für Deckel von Ammoniten erklärte, eine Ansicht, die von Voltz*), Woodward und neuerdings von Le Hon**), Lepsius***), Dumortier†), R. Owen††) und Beyrich†††) unterstützt wird. Die Zugehörigkeit verschiedener Aptychen zu bestimmten Ammonitenarten wies Oppel*†) in einer wichtigen Abhandlung über die Ammoniten aus dem lithographischen Schiefer Bayerns nach. Obwohl nun allmählich durch vielfache Beobachtungen die Zusammengehörigkeit von Aptychen und Ammoniten constatirt war, so machten sich doch über die Deutung ersterer noch immer mehrfache Meinungen geltend. Leop. v. Buch und Burmeister wollten sie als innere dem Sepienschulp vergleichbare Theile des Ammoniten-Thieres deuten; Quenstedt und Valenciennes betrachten sie als Stützen, Deshayes als Deckel innerer Organe; Meek und Hayden*††) wollen darin Unterkiefer, Ihering*†††) verkalkte Kopfknorpel erkennen. Al. Braun und v. Siebold erklären die Aptychen für Schalen von Ammoniten-Männchen, welche parasitisch in der Wohnkammer der Weibchen lebten; Keferstein**†), Waagen***†) und Zittel dagegen schrieben Aptychen nur den Weibchen zu, indem sie in denselben verkalkte Deckel von Nidamentaldrüsen vermutheten.

Von diesen zahlreichen Hypothesen können nur die von Rüppell und Keferstein aufgestellten eine eingehendere Erörterung beanspruchen. Keferstein's Vermuthung, dass die Aptychen paarig angelegte Nidamentaldrüsen der Weibchen zu schützen hätten, stützt sich hauptsächlich auf die Lage derselben in der Wohnkammer der Ammoniten. Bei Solenhofen, wo dieselben am häufigsten in Ammonitengehäusen beobachtet werden, sowie im oberen Liasschiefer von Boll befinden sich die Aptychen gewöhnlich in solcher Lage, dass sie der Länge nach unter dem Externtheil und mit ihrer Harmonielinie der Medianebene des Ammoniten correspondirend den breiteren ausgeschnittenen Rand nach vorn, den verschmälerten nach hinten kehren.

---

*) Abbildung und Beschreibung einiger Versteinerungen aus den Schiefern von Solnhofen. Frankfurt 1829.

**) Jahrbuch für Mineralogie. 1837. S. 304.

***) Bull. Soc. géol. de France. 1869. 2 Ser. XXVII.

†) Beiträge zur Kenntniss der Juraformation in Unterelsass. Leipzig 1875. S. 57. 58.

††) Proced. zool. Soc. London 1879. part. IV.

†††) Monatsber. d. Berl. Ak. 1878.

*†) Mittheilungen aus dem palaeontologischen Museum des bayer. Staates 1862. Bd. I.

*††) Report of the Geolog. Survey of Territories. 1876. IX. S. 478.

*†††) Neues Jahrb. für Mineralogie. 1881. I. S. 44.

**†) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. III. 2. S. 1335.

***†) Palaeontographica. Bd XXVII.

Meistens befinden sie sich an der Stelle, wo beim weiblichen Nautilus die Nidamentaldrüsen liegen; doch kommen nicht selten auch Exemplare vor, wo die Aptychen nicht im hinteren, sondern im vorderen Theil der Wohnkammer gelegen sind und wo sich ihr breiter ausgeschnittener Rand nach unten, ja sogar nach hinten kehrt. Einen entscheidenden Beweis für die Keferstein'sche Ansicht gewährt darum die Lage der Aptychen nicht, namentlich da die beiden Schalen wenigstens bei den plattgedrückten Ammoniten fast immer zusammengeklappt sind. Es wurde ferner gegen Keferstein geltend gemacht, dass eine Veranlassung zum Schutz von Organen, die ohnehin schon durch den Mantel bedeckt waren, nicht vorliegt; ferner dass die Nidamentaldrüsen bei Nautilus aus 3 Stücken bestehen, welche keineswegs in ihrer Form den Aptychen entsprechen, und endlich dass derartige Drüsen überhaupt keine constante Form und Grösse besitzen, da sie im Zustand der Trächtigkeit beträchtlich anschwellen. Wären die Aptychen wirklich Nidamentaldrüsendeckel, so müssten alle die winzigen Ammoniten, welche Eug. Deslongchamps*) im Mageninhalt von fossilen Sauriern und Fischen fand und welche sämmtlich Aptychen in der Wohnkammer besassen, Weibchen gewesen sein.

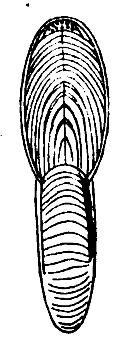


Fig. 554. *Oppelia (Ammonites) subradiata* Sow. aus dem unteren Oolith von Dundry. Original im britischen Museum. (Owen.)

Für die Annahme, dass die Aptychen als Deckel der Ammonitiden zu betrachten seien, hat R. Owen**) neuerdings einige triftige Gründe angeführt. Im unteren Oolith von Dundry wurde ein Exemplar von *Ammonites subradiatus* gefunden, bei welchem der Aptychus die Mündung fast vollständig verschliesst, indem er in verticaler Stellung den ausgeschnittenen Vorderrand nach unten, den verschmälerten nach oben kehrt (Fig. 554).

Owen betrachtet die Aptychen als Verkalkungen desjenigen Theiles des Ammonitenthieres, welcher der Kopfkappe des Nautilus entspricht. Es lässt sich nicht leugnen, dass eine gewisse Uebereinstimmung zwischen der Form des Aptychus und dem Querschnitt der Mundöffnung besteht. Diese Uebereinstimmung ist bei den Anaptychen am auffallendsten, so dass sogar Keferstein nicht zögerte, letztere als Deckel von Ammoniten und Goniatiten anzuerkennen. Waagen hat allerdings gezeigt, dass manche Aptychen erheblich breiter als die Mündung sind, allein R. Owen bemerkt dagegen, dass die zwei Klappen der Aptychen nicht vollständig in einer Ebene ausgebreitet zu sein brauchten,

*) Deslongschamps, Eug. Notes paléontologiques p. 47 u. 355.

**) Proceed. zool. Soc. London 1878. S. 955—975.

um die Mündung zu schliessen. Da nun auch Aptychen mit granulirter und selbst stacheliger Aussenseite vorkommen, eine Verzierung, die schwer mit einem inneren Organ in Einklang zu bringen wäre, so kann ich nicht leugnen, dass gewichtigere Gründe für die zuerst von Rüppell vertretene Ansicht sprechen. Allerdings lässt sich bei den mit Seitenohren oder Ventralfortsätzen versehenen Ammoniten ein Verschluss der Mündung durch Aptychen schwer denken.

Waren die Aptychen und Anaptychen wirklich Ammoniten- und Goniatitendeckel, so darf wohl für diejenigen Formen, bei welchen bis jetzt keine derartigen Gebilde beobachtet wurden, das Vorhandensein von hornigen Deckeln angenommen werden.

Das massenhafte Vorkommen von Aptychen ohne Ammonitenschalen in den oberjurassischen und untercretacischen Aptychenschichten wurde vielfach in der Weise erklärt, dass dieselben beim Verwesen der Ammonitenthiere herausfielen und zu Boden sanken, während die mit Luft gefüllten Gehäuse an der Oberfläche schwammen und von den Wellen fortgeführt wurden. Th. Fuchs*) dagegen nimmt an, dass die Aptychen aus Kalkspath, die Ammonitenschalen aus Aragonit bestehen und dass darum die ersteren der auflösenden Wirkung von Kohlensäure besser Widerstand leisteten, als die letzteren.

Systematik.

Da die Ammonoidea heute keinen lebenden Vertreter mehr besitzen, so fiel deren Systematik lediglich den Paläontologen zu. Die Trennung der Nautilen und Ammoniten ist bereits in den systematischen Werken von Cuvier (1817), Schweigger (1820) und Lamarck (1822) durchgeführt. Nachdem Lamarck im Jahre 1799**) die Gattungen *Nautilus*, *Nautilites* (1801 in *Orbulites* umgeändert), *Ammonites*, *Planorbites* (1801 in *Planulites* umgeändert) und *Baculites* unterschieden hatte, fügt Denys de Montfort***) eine Anzahl meist schlecht begründeter Gattungen, wie *Turrilites*, *Angulithes*, *Aganides*, *Canthropes*, *Bisiphites*, *Oceanus*, *Pelagus*, *Simplegades*, *Ellipsolithes*, *Amaltheus* hinzu; später stellten Sowerby†) *Scaphites* und *Hamites*, Parkinson *Ammonellipsites* (= *Planulites* Lam.) und *Nautellipsites* auf. Einen namhaften Fortschritt gegenüber diesen älteren Arbeiten bekundet die Monographie von de Haan (S. 393), worin die mit Sipho versehenen gekammerten Cephalopoden zuerst nach der Beschaffenheit der Suturlinie in die

*) Sitzungsber d. Wien. Ak. 1878. Bd. 76. S. 329.

**) Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris. 1799.

***) Conchyliologie Systematique. Paris 1808.

†) Mineral Conchology of great Britain. vol. I. 1812.

3 Familien *Ammonitea, Goniatitea* und *Nautilea* zerlegt werden. Zu den *Ammonitea* rechnet de Haan die Gattungen *Planites* (= *Planorbites* und *Planulites* Lam.), *Ammonites, Globites* (= *Orbulites* Lam.) und *Baculites,* zu den *Goniatitea* die Gattungen *Ceratites, Goniatites* und *Rhabdites* (= *Baculites p. p.* und *Ichthyosarculites* Desm.).

Bahnbrechende Bedeutung erlangten jedoch erst Leop. v. Buch's ausgezeichnete Arbeiten über die Ammoniten (S. 392). Indem lediglich die Lage des Sipho's zur Unterscheidung von *Nautiliden* und *Ammonitiden* verwerthet wurde, unterschied Leop. v. Buch bei den letzteren nach der Beschaffenheit der Sutur nur drei Hauptgruppen (*Goniatites*, *Ceratites* und *Ammonites*). Bei *Goniatites* sind die Loben ohne secundäre Einschnitte, bei *Ceratites* bleiben nur die Sättel ungetheilt, bei *Ammonites* sind Loben und Sättel zerschlitzt. Die auf schwankende und oberflächliche Merkmale begründeten Gattungen *Planites* und *Globites* werden aufgegeben, dagegen die Ammoniten in 14 „Familien" (*Goniatites, Ceratites, Arietes, Falciferi, Amalthei, Planulati, Dorsati, Coronarii, Macrocephali, Armati, Dentati, Ornati, Flexuosi*) zerlegt. Während Leop. v. Buch die *Goniatiten* und *Ceratiten* lediglich als Sectionen betrachtete und ihnen etwa dieselbe Bedeutung, wie den übrigen Familien zuerkannte, wurden dieselben von anderen Autoren als selbständige Gattungen betrachtet und den Ammoniten gegenüber gestellt. Durch die Entdeckung von triasischen Ammoniten in den Alpen mit Suturen, welche theils im Goniatiten-, theils im Ceratiten-Stadium verharren, theilweise aber auch, wie bei den Ammoniten, ringsum zerschlitzt sind, wurden die scheinbar scharfen Grenzen zwischen *Goniatites, Ceratites* und *Ammonites* verwischt. Da jedoch Barrande zeigte, dass die paläozoischen Goniatiten durch rückwärts gerichtete Siphonalduten und durch einen concaven Ventralausschnitt der Mündung von den mit einfacher Suturlinie versehenen Ammoniten der Trias unterschieden seien, so blieben die Anschauungen Leop. v. Buch's bis in die neueste Zeit maassgebend. Alle eingerollten, in einer Ebene gewundenen Formen mit gezackter Suturlinie wurden unter dem Collectivnamen *Ammonites* zusammengefasst und nur die Zahl der Familien von Quenstedt, d'Orbigny, Hauer, Giebel, Pictet, Oppel, Beyrich u. A. vermehrt; so dass nun zu den Leop. v. Buch'schen Sectionen noch die *Heterophylli, Lineati, Ligati, Compressi, Clypeiformes, Rhotomagenses, Pulchelli, Cristati, Globosi, Dorsocavati, Trimarginati, Megaphylli* etc. hinzukamen. Für die sogenannten Nebenformen dagegen wurden eine ganze Reihe neuer Gattungsnamen (*Ancyloceras, Crioceras, Helicoceras, Anisoceras, Heteroceras, Ptychoceras, Cochloceras, Rhabdoceras* u. s. w.) vorgeschlagen. Eine förmliche Umwälzung der Nomenclatur

bahnte Ed. Suess im Jahre 1865 durch eine kurze Abhandlung über die Organisation der Ammoniten (S. 394) an. Neben den bisher fast ausschliesslich für die Systematik verwertheten Merkmalen der äusseren Form, Skulptur und Suturlinie machte Suess auf die Bedeutung des Mundsaumes und der Wohnkammerverhältnisse aufmerksam und führte statt der bisher gebräuchlichen, mit der zoologischen Nomenclatur im Widerspruch stehenden Adjectivbezeichnungen einige neue Namen ein. So wurde z. B. die Familie der Heterophyllen in eine Gattung *Phylloceras*, die Lineati in *Lytoceras*, die Globosi in *Arcestes* umgewandelt. Eine ähnliche Reform bezweckte auch eine Abhandlung von A. Hyatt*) (1868) über Lias-Ammoniten. Auch hier wurden die bisherigen Familien aufgegeben und theils nach äusseren Merkmalen, theils nach der Beschaffenheit der Suturlinien eine grosse Anzahl Gattungen aufgestellt, welche wegen ihrer engen Umgrenzung nur zum Theil Eingang in die Literatur gefunden haben. Dem von Suess und Hyatt eingeschlagenen Wege folgten Laube, Zittel, Waagen, Mojsisovics, Neumayr, Bayle, Uhlig u. A. Zittel und Waagen betonten die Wichtigkeit der Aptychen und Anaptychen als classificatorisches Moment, und letzterer gruppirte die bisher aufgestellten Gattungen, welche übrigens im wesentlichen mit den „Familien“ der älteren Autoren übereinstimmten, nach dem Vorhandensein oder Fehlen und nach der Beschaffenheit des Aptychus. Die von Waagen vorgeschlagenen Gruppen sind:

a) Formen ohne Aptychus: *Phylloceras, Lytoceras, Arcestes, Trachyceras.*
b) „ mit Anaptychus: *Arietites, Aegoceras, Amaltheus.*
c) „ mit dünnen, innen schwarzen Aptychen: *Harpoceras.*
d) „ mit gefaltetem Aptychus: *Oppelia.*
e) „ mit punktirtem Aptychus: ? *Haploceras.*
f) „ mit verwachsenen Aptychen: *Scaphites.*
g) „ mit gekörneltem Aptychus: *Stephanoceras, Perisphinctes, Cosmoceras.*
h) „ mit glattem Aptychus: *Aspidoceras, Simoceras* (?).

In einer anderen Abhandlung über *Ammonites subradiatus* hatte Waagen den Beweis zu führen gesucht, dass nicht allein innerhalb der Gattungen genetische Formenreihen existiren, sondern dass die Gattungen selbst in einem Verwandtschaftsverhältniss stehen und durch Abstammung aus einander hervorgegangen seien.

Dieses genetische Moment fand in zwei wichtigen Abhandlungen von M. Neumayr über „Kreide-Ammonitiden“ und „über die Systematik der Ammoniten“ (S. 393) besondere Berücksichtigung. Indem die zeitliche Verbreitung morphologisch nahestehender Formenreihen

*) Bull. Museum of comp. Zoology. Cambridge vol. I. Nr. 5. 1868.

verfolgt und der Zeitpunkt constatirt wurde, wo umfassendere Veränderungen in den äusseren Merkmalen hervortraten, ergaben sich einerseits natürliche Grenzen für die zu errichtenden Gattungen und andrerseits wurde vermieden, dass durch grosse zeitliche Zwischenräume getrennte und genetisch wahrscheinlich weit entfernte, jedoch in ihren äusseren Merkmalen ähnliche Formen, wie z. B. die Ceratiten der Trias und der Kreide, in ein und dieselbe Gattung versetzt wurden. Von Neumayr rührt zugleich der erste Versuch her, die zahlreichen durch Suess, Laube, Zittel, Waagen, Mojsisovics u. A. eingeführten Genera in eine Anzahl von Familien (*Arcestidae*, *Tropitidae*, *Lytoceratidae* und *Aegoceratidae*) zu gruppiren.

Als ein wesentlicher Vorzug dieses classificatorischen Versuches muss hervorgehoben werden, dass die nicht spiral eingerollten sogenannten Nebenformen nicht mehr als selbständige Abtheilung den typischen Ammoniten gegenübergestellt, sondern an die nächstverwandten eingerollten Gattungen, aus denen sie wahrscheinlich hervorgingen, angereiht sind. Waren die jurassischen und cretacischen Ammoniten durch die genannten Arbeiten in eine Anzahl Genera vertheilt worden, deren Umfang meist mit jenem der früheren Familien correspondirte, so näherte sich Mojsisovics bei der Classification der triasischen Ammonitiden mehr dem von Hyatt eingeschlagenen Prinzip, so dass seine Gattungen meist weit enger begrenzte Gruppen darstellen. Ich habe diesem Umstand im systematischen Theil durch Einführung von Subgenera Rechnung zu tragen gesucht. Eine ganze Reihe von Gattungsnamen, jedoch ohne nähere Begründung, wurden neuerdings von Bayle*) eingeführt. Die Mehrzahl derselben dürfte der Synonymik anheimfallen.

Mojsisovics glaubt sämmtliche *Ammonoidea* hauptsächlich nach der Skulptur in *Trachyostraca* und *Leiostraca* eintheilen zu können, doch wurde diese Gruppirung bis jetzt nur für die triasischen Ammoniten durchgeführt.

Wichtigere Anhaltspunkte für eine natürliche Systematik der *Ammonoidea* gewähren, wie ich glaube, die trefflichen Untersuchungen von Hyatt und insbesondere von Branco (S. 337) über die Entwickelung der Embryonalkammer, der Scheidewände, der Siphonalduten und des Sipho. Nachstehender Classificationsversuch stützt sich für die Hauptabtheilungen vorzugsweise auf die Beobachtungen von Branco, für die Familien und Gattungen auf die Arbeiten von Waagen, Neumayr, Hyatt, Mojsisovics u. A.

*) Explication de la carte géologique de France. Atlas vol. IV. 1877.



Uebersicht der Ammonoidea.

Mündung einfach oder mit seitlichen und ventralen Vorsprüngen. Suturlinie mit Loben und Sätteln. Sipho randständig, ohne innere Ablagerungen. Anfangskammer kugelig oder eiförmig. Häufig Aptychen oder Anaptychen vorhanden.

A. *Retrosiphonata* Fischer.

Siphonalduten nach hinten gerichtet. Loben und Sättel einfach. Mündung einfach mit Ventralausschnitt. Scheidewände im Mediandurchschnitt concav.

1. Familie. **Clymenidae.**
2. „ **Goniatitidae.**

B. *Prosiphonata* Fischer.

Sipho dünn, extern, von einer kalkigen Hülle umgeben. Siphonalduten kurz, (an erwachsenen Exemplaren) nach vorn gerichtet. Loben und Sättel meist mehr oder weniger zerschlitzt.

1. Gruppe. **Latisellati** Branco.

1. Familie. **Arcestidae** Mojs.
2. „ **Tropitidae** Mojs.
3. „ **Ceratitidae** Mojs.

2. Gruppe. **Angustisellati** Branco.

1. Familie. **Cladiscitidae** Zitt.
2. „ **Pinacoceratidae** Fischer.
3. „ **Phylloceratidae** Zitt.
4. „ **Lytoceratidae** Neumayr (emend Zitt.)
5. „ **Ptychitidae** Mojs.
6. „ **Amaltheidae** Fischer.
7. „ **Aegoceratidae** Neumayr.
8. „ **Harpoceratidae** (Neumayr) Zitt.
9. „ **Haploceratidae** Zitt.
10. „ **Stephanoceratidae** (Neumayr) Zitt.

A. *Retrosiphonata* Fischer.

1. Familie. Clymenidae.

Schale meist glatt, weit genabelt. Suturlinie mit einfachen Loben und Sätteln. Sipho auf der Internseite.

Clymenia Münster (*Planulites* Münst., *Endosiphonites* Ansted). (Fig. 555 bis 558). Schale flach scheibenförmig, aus mehreren sich berührenden, aber wenig umfassenden Windungen zusammengesetzt. Querschnitt aussen gerundet, höher als breit. Wohnkammer lang, meist drei Viertheile des letzten Umgangs einnehmend. Mündung mit Ventralausschnitt. Die Sutur der Luftkammern bildet auf den Seiten einen (seltener mehrere) einfachen, wellig

gebogenen, oder winkeligen Laterallobus, unter dem Sipho einen meist tiefen Internlobus, auf der Externseite einen nach vorn convexen Sattel, welcher zuweilen durch einen medianen Lobus getheilt ist. Sipho stets hart am Innenrand der Umgänge. Siphonalduten rückwärts gerichtet, bald kurz, bald trichterförmig verlängert und in einander steckend. Die Anfangskammer ist ellipsoidisch, die erste Scheidewand nach vorn gebogen; das Centrum nie durchbohrt. Oberflächenverzierung meist nur aus feinen Querstreifen bestehend, welche auf dem Externtheil einen nach vorn concaven Bogen bilden.

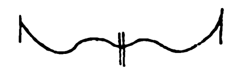


Fig. 555.
Suturlinie von *Clymenia laevigata* Mstr.

Die Gattung *Clymenia* wurde von Münster und den meisten Autoren den Nautiliden angereiht. Quenstedt betrachtet sie nur als *Subgenus* von *Nautilus*, während d'Orbigny, Pictet und Edwards *Clymenia* (z. Th. mit *Aturia*) zu einer besonderen Familie erheben. Durch die Beschaffenheit der Suturlinie, durch die constante Lage des Sipho und vor allem durch die Form der Embryonalkammer stehen die Clymenien der Gattung *Goniatites* so nahe, dass sie von Sandberger, Gümbel und Barrande mit *Goniatites* zu einer Familie (*Goniatidae*) vereinigt wurden.



Fig. 556.
Clymenia undulata Mstr. Ober Devon. Elbersreuth. Fichtelgebirg.

Schon der Gründer der Gattung, Graf zu Münster, unterschied nach der Gestalt der Suturlinie zwei Sectionen

1) Formen mit rundbogigem Seitenlobus (*Cl. laevigata* Fig. 555), *Cl. angustiseptata, Cl. binodosa*),

2) Formen mit winkeligem Laterallobus. (*Cl. undulata* Fig. 556).

Diesen wurde später noch eine dritte Gruppe mit zwei Lateralloben beigefügt (*Cl. bilobata, Cl. angulosa; Cl. striata* Fig. 557).

Fig. 557.
Suturlinie von *Clymenia striata* Mstr.

Leopold v. Buch theilte die Clymenien mit winkeligen Seitenloben ein in a) *Ascendentes*, bei denen der äussere Schenkel des V-förmigen Laterallobus sehr steil, der innere dagegen ganz allmählich ansteigt (*Cl. undulata*) (Fig. 556), und b) *Incumbentes*, bei denen der innere längere Schenkel des Seitenlobus bogenförmig aufsteigt und durch Umbiegung einen Lateralsattel bildet (*Cl. striata* Fig. 557).

Gümbel zerlegt die Gattung *Clymenia* nach der Entwickelung der Siphonalduten und der Suturlinie in zwei Hauptgruppen, von denen jede wieder in mehrere Sectionen zerfällt.

1. *Euclymeniae*. Externsattel ohne Lobus. Siphonalduten kurz, keine zusammenhängende Röhre bildend.
   a) *Cyrtoclymeniae*, mit einfachem rundbogenförmigem Laterallobus (*Cl. angustiseptata, flexuosa, binodosa, laevigata* etc.).

b) *Oxyclymeniae*, mit einfachem, in der Tiefe zugespitztem Laterallobus (*Cl. undulata, striata*).

c) *Cymaclymeniae*, mit mehrfach gebogener Lateralsutur und zwei ziemlich gleich tiefen Seitenloben (*Cl. bilobata*).

2. *Nothoclymeniae*, mit langen ineinander steckenden Siphonalduten.

a) *Sellaclymeniae*, mit Externsattel und flachen, wenig umhüllenden Windungen (*Cl. angulosa*).

b) *Gonioclymeniae*, wie vorige aber mit externem Lobus (*Cl. speciosa*. Fig. 558).

c) ? *Discoclymeniae*, mit Externlobus und flachen, stark umhüllenden Windungen (*Cl. Haueri*).

3. ? *Cyrtoclymeniae*, Sipho unbekannt. Externlobus entwickelt. Umgänge rund, fast cylindrisch, wenig umhüllend (*Cl. planorbiformis*).

Hyatt fügt diesen Gruppen noch *Platyclymenia* und *Cryptoclymia* bei, von denen erstere sich von Cyrtoclymenia durch scheibenförmige, gerippte Umgänge unterscheidet.

Die Abstammung der Gattung *Clymenia* bildet bis jetzt noch ein Räthsel. Mojsisovics und Hoernes halten die Clymenien für die Stammformen der *Ammonoidea Trachyostraca*. Sämmtliche Arten (ca. 30) treten ganz unvermittelt im oberen Devon auf und sind auch auf diesen Horizont beschränkt. Man findet dieselben in den sog. Clymenienkalken des Fichtelgebirgs (Elbersreuth, Gattendorf); in der Grafschaft Glatz (Ebersdorf), in Westfalen, Thüringen, Belgien und England.



Fig. 558.
Clymenia speciosa Mstr. Ob. Devon. Schübelhammer. Fichtelgebirg. 1/2 nat. Gr.

2. Familie. **Goniatitidae.**

Schale meist glatt; mehr oder weniger involut. Loben und Sättel einfach, nicht zerschlitzt. Sipho dicht unter der Externseite.

Goniatites de Haan (*Aganides* [Montf.] d'Orb., *Nautellipsites* Park., *Ellipsolites* p. p. Sow., *Planites, Globites* de Haan, *Orbulita* Fleming). (Fig. 559—581.)

Die Schalen der Goniatitiden sind scheibenförmig bis kugelig, meist glatt oder nur mit feinen Zuwachsstreifen, selten mit Knoten oder Rippen verziert, bald weit, bald eng genabelt; Umgänge mehr oder weniger umfassend. Wohnkammer mindestens die Hälfte des letzten Umgangs, zuweilen auch diesen vollständig und sogar noch einen Theil des vorhergehenden einnehmend. Die Mündung zeigt auf dem gewölbten Ventraltheil einen breiten Ausschnitt, welcher auch durch die Zuwachslinien auf der Schalenoberfläche angedeutet wird. Die Suturen der Scheidewände sind buchtig oder winkelig, niemals blattförmig zertheilt oder zerschlitzt und bilden mindestens einen (zuweilen äusserst flachen), meist jedoch mehrere Lateral-

loben und Sättel, sowie stets einen ventralen Siphonallobus und einen dorsalen Internlobus. Der feine, selten sichtbare Sipho liegt an der Aussenseite dicht unter der Schale und ist beim Durchbrechen der Septa von meist kurzen, nach hinten gerichteten Siphonalduten umgeben; bei einigen jüngeren Formen kommt neben der rückwärts gerichteten Dute auch noch eine nach vorn gekehrte kragenförmige Ausstülpung vor. Die Anfangskammer ist kugelig oder ellipsoidisch, mehr oder weniger in die Breite gezogen.

Spuren der sog. Runzelschicht sind von Keyserling und Sandberger, feine schräge Linien (*epidermides*) auf der Innenseite der Schale von Barrande beobachtet worden. Bemerkenswerth sind die periodisch wiederkehrenden Einschnürungen bei einigen Arten (*G. retrorsus*), welche eine Verengung des Mundsaums andeuten. In schwarzen bituminösen Schiefern von Uchta im Petschora-Gebiet fand Graf Keyserling zahlreiche einfache, hornige Schalen von oblonger Gestalt, welche als Aptychen der Goniatiten gedeutet werden (Fig. 552 c). Aehnliche einfache oder zweiklappige Schälchen sind auch aus dem Rheinischen Devon und aus dem Harz nachgewiesen. (Fig. 553.)

Die Goniatiten erreichen selten bedeutende Grösse; einzelne werden nicht mehr als 8—10 mm gross; ausnahmsweise finden sich Formen, deren Durchmesser 2—3 dm beträgt.

Durch die externe Lage des Sipho unterscheiden sich die Goniatiten sofort von *Clymenia*, durch die einfachen, niemals zerschlitzten oder blattförmigen Suturlinien, durch die rückwärts gerichteten Siphonalduten und durch den ventralen Ausschnitt des Mundsaums von den Ammonitiden. Mit letzteren sind sie jedoch auf das innigste verknüpft, und nach der Entwickelung der Suturlinie und der geologischen Verbreitung erweisen sie sich als Vorläufer und muthmaassliche Ahnen der ächten Ammoniten. Bei den einfacheren Formen ist der Ventrallobus einfach, bei anderen durch einen medianen Secundärsattel getheilt. Die Anfangskammer der Goniatiten ist spiral eingerollt, quer elliptisch, gegen aussen verschmälert oder auch seitlich abgeplattet. Bei letzteren ist die erste Scheidewand wie bei den Nautiloideen einfach, ohne Sattel (*Asellati*) (Fig. 569); bei ersteren bildet sie einen breiten Ventralsattel (*Latisellati*) (Fig. 540). Anfangskammern mit schmalem Ventralsattel (*Angustisellati*) sind bis jetzt bei den Goniatiten nicht bekannt.

Bei den ältesten Goniatiten, welche ohne Ausnahme zu den Asellaten gehören, ist die Suturlinie äusserst einfach, von jener der Nautiloideen nicht zu unterscheiden; sie besteht aus einem einzigen ganz flachen Seitenlobus, einem Dorsal- und Ventrallobus. Bei gewissen devonischen und carbonischen Goniatiten nimmt die Zahl der Loben und Sättel zu und erreicht zuweilen einen so hohen Grad von Complication, dass nur die Secundäreinschnitte zur Ammonitensutur fehlen.

Man kennt bis jetzt etwa 300 Species, die alle in paläozoischen Ablagerungen vorkommen. Die ältesten finden sich in den obersten Stufen des böhmischen Silurbeckens (F G und H), welche von Kayser dem Devon

zugetheilt werden; die grösste Zahl stammt aus devonischen Schichten (Fichtelgebirg, Nassau, Westfalen, Rheinprovinz, Belgien, Harz, England, Russland, Nordamerika). Kohlenkalk und Culm enthalten ca. 85 Arten, welche sich hauptsächlich auf Belgien, Irland, England, Deutschland, Russland und Nordamerika vertheilen; die jüngsten Vertreter der Gattung *Goniatites* stammen aus permo-carbonischen Bildungen der Salt Range in Ostindien.

Schon Leop. v. Buch hatte bei den Goniatiten 2 Familien: 1. Formen mit einfachen, abgerundeten Loben und 2. Formen mit spitzen Loben unterschieden.

Eine eingehendere, auf die Suturbildung basirte Gruppirung wurde zuerst von E. Beyrich, später von G. und F. Sandberger vorgeschlagen. Die Beyrich'schen Sectionen sind:

1. *Nautilini.* Ventrallobus (Externlobus) trichter- oder zungenförmig; nur ein flacher, abgerundeter, zuweilen kaum entwickelter Laterallobus vorhanden. *G. subnautilinus* Schloth. (Fig. 559). Silur. Devon.



Fig. 559.
Suturlinie von *G. subnautilinus* Schloth.

2. *Simplices.* Ventrallobus einfach, trichter- oder zungenförmig; auf den Seiten ein einziger spitzer Laterallobus und ein breiter Lateralsattel, welcher den grössten Theil der Seite einnimmt. *G. retrorsus* v. Buch, *G. sulcatus* Mstr. (Fig. 560.) Devon.



Fig. 560.
Suturlinie von *Goniatites sulcatus* Münst.

3. *Aequales.* Ventrallobus wie bei vorigen; zwei Lateralloben vorhanden, welche gegen die Naht grösser oder kleiner werden. *G. Münsteri* v. Buch. (Fig 561.)



Fig. 561.
Suturlinie von *Goniatites Münsteri* v. Buch.

4. *Irregulares.* Ventrallobus durch einen Siphonalsattel getheilt. Mehrere spitz trichterförmige Lateralloben entwickelt. *G. multilobatus* Beyr. (Fig. 562). Devon.

Fig. 562.
Suturlinie von *Goniatites multilobatus* Beyr.

5. *Primordiales.* Ventrallobus getheilt. Ein einziger meist gerundeter Laterallobus vorhanden, dessen innerer Schenkel zur Sutur ansteigt, ohne einen Lateralsattel zu bilden. *G. intumescens* Beyr. (Fig. 563.) *G. calculiformis* Beyr. Devon.

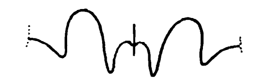


Fig. 563.
Suturlinie von *Goniatites intumescens* v. Buch.

6. *Carbonarii.* Ventrallobus getheilt. Ein spitzer Laterallobus und ein abgerundeter Lateralsattel. *G. diadema* Goldf. (Fig. 564.) *G. Listeri* Mart. Kohlenkalk.



Fig. 564.
Suturlinie von *Goniatites diadema* Goldf.

Die von den Gebrüdern Sandberger aufgestellten Sectionen sind:

1. *Linguati.* Loben und Sättel zungenförmig, stark heraustretend, gerundet. *G. tuberculoso-costatus* Sandb. (Fig. 565.)

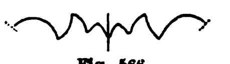
Fig. 565.
Suturlinie von *G. tuberculoso-costatus* Sandb.

2. *Lanceolati* (= *Aequales* p. p. Beyr.). Loben lanzettlich zugespitzt, vor der Basis eingeschnürt; Sättel rund, meist keulenförmig. *G. mixolobus* Sandb. *G. Becheri.* Goldf.

3. *Genufracti* (= *Carbonarii* Beyr.). Zweiter Lateralsattel gedehnt*), nimmt den grössten Theil der Seite ein und bildet mit dem Innenschenkel des Laterallobus ein fast rechtwinkeliges Knie. Ventrallobus klein, winkelig. *G. sphaericus* Goldf.

4. *Serrati* (= *Irregulares* Beyr.). Loben und Sättel spitzsägezähnig. *G. sagittarius* Sandb. (= *G. multilobatus* Beyr.)

5. *Crenati* (= *Primordialis* Beyr.). Hauptsattel glockig*), Ventrallobus klein, in diesen eingekerbt. Der Hauptsattel wird dadurch in zwei gerundete Ventralseitensättel getheilt. Ein zweiter, hoher Lateralsattel nimmt den grössten Theil der Seiten ein. *G. intumescens* Beyr. *G. lamed* Sandb.


Fig. 566.
Suturlinie von *Goniatites terebratus* Sandb.

6. *Acutolaterales.* Laterallobus und Aussensättel winkelig. Ventrallobus einfach, ziemlich gross. *G. terebratus* Sandb. (Fig. 566). *G. acutolateralis* Sandb.

7. *Magnosellares* (= *Simplices* Beyr.). Der grosse Seitensattel bildet einen Bogen, welcher zu dem einzigen Laterallobus gerundet knieförmig abfällt. Aussenseitensättel ziemlich stark entwickelt, gerundet. Ventrallobus einfach, trichterförmig. *G. retrorsus* v. Buch.

8. *Nautilini* (= *Nautilini* Beyr.). Sutur einfach, bogig. Seitenlobus gross, flachbogig. Ventrallobus tief, spitz trichterförmig. *G. subnautilinus.*

Von diesen Sectionen gehören die *Nautilini*, *Primordiales* (*Crenati*) und wahrscheinlich auch die *Irregulares* (*Serrati*) zu den *Asellati.* Die *Simplices* (*Magnosellares*) bilden den Uebergang zu den *Latisellati*; zu den letzteren rechnet Branco die *Aequales* (*Lanceolati*) und *Carbonarii* (*Genufracti*).

*Mojsisovics***) machte zuerst den Versuch, die Collectivgattung *Goniatites* in eine Anzahl selbständiger Genera zu zerlegen und deren genetische Beziehungen zu gewissen Ammonitengruppen festzustellen. So werden z. B. (a. a. O. 181) die *Nautilini* in zwei Gattungen zerlegt: *Anarcestes* Mojs. enthält die Formen mit sehr langer, *Aphyllites* Mojs. jene mit kurzer Wohnkammer. Erstere bilden nach Mojsisovics den Ausgangspunkt für die Arcestiden, letztere sind neben *Prolecanites* Mojs. die Vorläufer der *Lytoceraten.* Für den obersilurischen *G. emaciatus* Barr. schlägt Mojsisovics (a. a. O. 181) den Namen *Pinacites* vor, um die Verwandtschaft mit *Pinacoceras* anzudeuten; *G. acutus* Keys., gleichfalls ein Vorläufer der Pinacoceratiden, erhält den Namen *Timanites* Mojs. (a. a. O. 183). Die carbonischen *G. princeps* und *virgatus* de Kon. aus der Gruppe der *Carbonarii* bilden die Gattung *Pericyclus* Mojs. (a. a. O. 141) und sollen den triasischen Tropitiden als Ahnen vorausgehen.

Die von Mojsisovics nur beiläufig erwähnten Genera sind nicht genauer charakterisirt; dagegen hat Hyatt neuerdings die Goniatiten in

*) Die Gebr. Sandberger betrachten die seitlichen Buchten des getheilten Ventrallobus Beyrich's als Aussenloben, daher die Verschiedenheit der Diagnose.

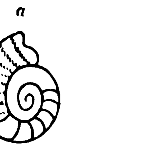
**) Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.

ähnlicher Weise, wie die Nautiloideen in eine grosse Anzahl von Gattungen zertheilt, von denen die wichtigeren in nachstehender Uebersicht kurz charakterisirt sind:

I. **Nautilinidae** Hyatt (*Nautilini* Beyr.)

Suturlinie sehr einfach, Externlobus ungetheilt. Siphonalduten lang, nach hinten gekehrt.

a) ***Mimoceras*** Hyatt (Fig. 567). Schale scheibenförmig, weit genabelt; die zwei ersten glatten gerundeten Umgänge berühren sich nicht, so dass die Spirale erst später geschlossen wird. Suturlinie sehr einfach, auf den Seiten concav; auf dem Externtheil ein trichterförmiger Ventrallobus. Embryonalkammer kugelig, nicht wie bei den übrigen Goniatiten eingerollt. Devon und Ob. Silur. 3 Arten.





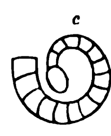
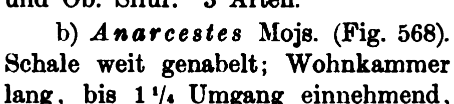


Fig. 567.
Goniatites (Mimoceras) compressus Beyr. Unter Devon. Wissenbach (Nassau).
a b Steinkern in nat. Grösse, *c* die zwei ersten Umgänge vergrössert.



b) ***Anarcestes*** Mojs. (Fig. 568). Schale weit genabelt; Wohnkammer lang, bis 1 1/4 Umgang einnehmend, Mündung mit tiefem Ausschnitt; Ventraltheil breit, Suturlinie sehr einfach; auf den Seiten nur ein ganz flacher Lobus. Ventrallobus trichterförmig, Siphonalduten lang, nach hinten gekehrt. Die 2 ersten Umgänge zuweilen evolut. Embryonalkammer kugelig. Ob. Silur. Devon. *G. plebejus, crispus, neglectus, crebriseptatus* Barr. (Ob. Silur), *G. subnautilinus* Sandb. *G. circumflexifer* Sandb., *G. lateseptatus* Beyr. (Devon).





Fig. 568.
Goniatites (Anarcestes) plebejus Barr. Oberstes Silur (*G*). Hlubocep (Böhmen). (Nach Barrande.)

c) ***Agoniatites*** Meek (Palaeont. Explor. 40th Parall. Vol. IV p. 99). (*Aphyllites* Mojs.). Schale mässig weit oder eng genabelt. Wohnkammer nur 1/2 oder 2/3 des letzten Umgangs einnehmend. Seitenlobus ziemlich tief. Ein kleiner Internlobus vorhanden. Ob. Silur. Devon. Beisp. *G. Bohemicus, fecundus, fidelis, occultus* etc. Barr. (Silur); *G. Vanuxemi* Hall, *G. evexus* v. Buch; *G. bicanaliculatus* Sandb. (Devon).

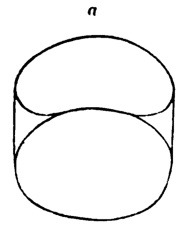
d) *Pinacites* Mojs. Schale involut, seitlich zusammengedrückt, aussen zugeschärft. Innere Umgänge wie bei *Agoniatites*. Suturlinie **gezackt**; ausser dem breiten Laterallobus noch ein kleinerer Lobus über der Naht entwickelt. Ob. Silur. *G. emaciatus* Barr.

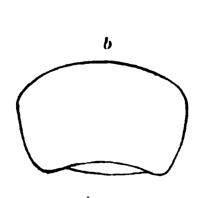
e) *Celaeceras* Hyatt. Schale eng genabelt; Sutur mit zwei tiefen Lateralloben jederseits; der Aussensattel lang und schmal, der Lateralsattel breit gerundet. Internloben und Sättel entwickelt. Ob. Silur. *G. praematurus* Barr.

II. **Primordialidae** Hyatt (*Primordiales* Beyr. und *Crenati* Sandb.

Externlobus breit, durch einen Mediansattel getheilt; nur ein Seitenlobus vorhanden.

f) *Gephyroceras* Hyatt (*Manticoceras* Hyatt, *Timanites* Mojs.). Schale involut oder genabelt, aussen gerundet. Ein einziger tiefer Seitenlobus vorhanden. Ventrallobus breit, durch einen Mediansattel getheilt, der zuweilen ansehnliche Grösse erreicht. Erste Scheidewand der Anfangskammer ohne





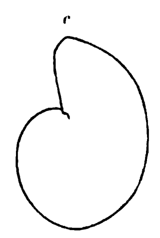


Fig. 569.
Goniatites (*Gephyroceras*) *calculiformis* Beyr. (Embryonalkammer).

Ventralsattel. (Fig. 569). Siphonalduten kurz, nach hinten gerichtet. Die inneren Windungen entweder scheibenförmig, seitlich abgeplattet (*Gephyroceras*), oder weitgenabelt aussen dick (*Manticoceras*). Devon. Beisp.: *G. calculiformis* Beyr., *G. aequabilis* Beyr., *G. Buchi* d'Arch. Vern., *G. serratus* Sandb., *G. forcipifer* Sandb., *G. lamed* Sandb., *G. intumescens* Beyr., *G. complanatus* Sandb. etc.

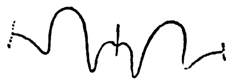


Fig. 570.
Suturlinie von *Goniatites* (*Manticoceras*) *intumescens* Beyr. Devon. Nassau.

III. **Magnosellaridae** Hyatt (*Magnosellares* Sandb., *Acutolaterales* Sandb., *Simplices p. p.* und *Aequales* Beyr.).

Externlobus ungetheilt, zuweilen schmal, trichterförmig, auf den Seiten ein grosser Lateralsattel, welcher zuweilen durch einen Secundärlobus getheilt wird.

g) *Parodiceras* und *Tornoceras* Hyatt). (Fig. 571). Meist involute oder ungenabelte Formen; aussen gerundet. Lateralsattel gross, ungetheilt, gerundet; Ventrallobus klein, trichterförmig, ungetheilt; Aussensattel einfach; unter der Naht neben dem Intern-

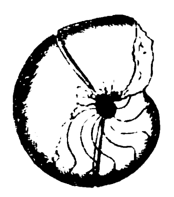


Fig. 571.
Goniatites (*Tornoceras*) *retrorsus* v. Buch. Ob. Devon. Büdesheim. Eifel. (Nat. Gr.)



Fig. 572.
Suturlinie von *Goniatites* (*Maeneceras*) *terebratus* Sandb.

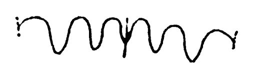


Fig. 573.
Suturlinie von *Goniatites* (*Sporadoceras*) *Münsteri* v. Buch.

lobus je ein Internsattel. Bei *Parodiceras* ist der Laterallobus winkelig, bei *Tornoceras* gerundet. Devon. *Gon.* (*Parodiceras*) *sublinearis* Mst., *G. sublaevis* Mstr., *G. globosus* Mstr., *G.* (*Tornoceras*) *retrorsus* v. Buch.

h) *Maeneceras* Hyatt (*Acutolaterales* Sandb.). (Fig. 572). Wie vorige, jedoch der breite flache Externsattel durch einen seichten Einschnitt ungleich getheilt. Devon. *G. terebratus* Sandb. (Fig. 572.) *G. acuto-lateralis* Sandb.

i) *Sporadoceras* Hyatt (*Aequales* Beyr.). (Fig. 573). Wie vorige, der breite Externsattel durch einen tiefen Lobus in zwei schmale Sättel zerlegt. Devon. *G. bidens* Sandb., *G. Münsteri* v. Buch (Fig. 573), *G. Hoeninghausi* v. Buch etc.

IV. **Glyphioceratidae** Hyatt (*Carbonarii* Beyr., *Simplices* p. p. Beyr. *Genufracti* Sandb., *Indivisi* Bronn).

Externlobus ungetheilt bei den älteren, getheilt bei den jüngeren Formen; Aussensattel auf dem Ventraltheil; Laterallobus tief, häufig winkelig; Lateralsattel einfach oder durch einen zweiten Laterallobus getheilt. Siphonalduten kurz, häufig ein nach vorn gerichteter »Collar« entwickelt.

k) *Prionoceras* und *Brancoceras* Hyatt (non Steinm.). (Fig. 574. 575). Schale involut, aussen gerundet; Ventrallobus tief, ungetheilt, Externsattel schmal, spatelförmig, gerundet (*Brancoceras*) oder spitz (*Prionoceras*); Laterallobus schmal und tief, Lateralsattel gross, gerundet, ungetheilt. Devon und Carbon. *G.* (*Br.*) *sulcatus* Mstr. (Fig. 574), *G.* (*Br.*) *linearis* Mstr., *G.* (*Br.*) *ovatus* Mstr. Devon), *G.* (*Br.*) *rotatorius* de Kon. (Fig. 575), *G.* (*Prion.*) *Belvalianus* de Kon. (Carbon).

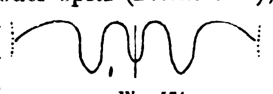


Fig. 574.
Suturlinie von *Goniatites* (*Brancoceras*) *sulcatus* Mstr.





Fig. 575.
Goniatites (*Brancoceras*) *rotatorius* de Kon. Kohlenkalk. Tournay (Belgien.)

l) *Dimeroceras* Hyatt. Ventrallobus ungetheilt, Externsattel und Laterallobus gerundet, Lateralsattel gross, durch einen seichten spitzen Lobus getheilt. Devon. *G. mammilifer* Sandb. (Devon).

m) *Pericyclus* Mojs. Wie *Dimeroceras*, jedoch Ventrallobus durch einen Siphonalsattel getheilt. Oberfläche der Schale mit Querrippen. Carbon. *G. princeps* de Kon.

n) *Glyphioceras* (*Münsteroceras*, *Homoceras*, *Nomismoceras*, Hyatt). (Fig. 576. 577). Schale involut oder genabelt; Umgänge aussen gerundet, meist breit. Ventrallobus durch einen Siphonalsattel getheilt. Extern-



Fig. 576.
Goniatites (*Glyphioceras*) *sphaericus* Goldf. Kohlenkalk. Lütker Halde bei Suttrop.

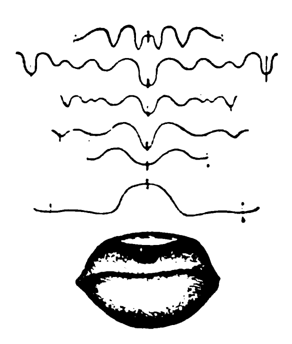


Fig. 577.
Anfangskammer und Suturentwickelung von *Goniatites* (*Glyphioceras*) *diadema* Goldf. Kohlenkalk. (Nach Branco.)

sattel schmal, gerundet (*Münsteroceras*, *Homoceras*) oder zugespitzt (*Glyphioceras*, *Nomismoceras*), Laterallobus tief, Lateralsattel ungetheilt, breit. Devon, Carbon. Beisp. *G.* (*Münsteroceras*) *Oweni var. parallela* Hall., *G.* (*Münsteroceras*) *tumidus* Roem. (Devon); *G.* (*Münsteroceras*) *implicatus* Phil., *G.* (*Homoceras*) *mutabilis* Phil., *G.* (*Nomismoceras*) *spirorbis* Phil., *G.* (*Nomismoceras*) *paucilobus* Phil., *G.* (*Glyphioceras*) *crenistria* Phil., *G.* (*Glyphioceras*) *sphaericus* Martin, *G.* (*Glyphioceras*) *obtusus* Phil., *G.* (*Glyphioceras*) *diadema* Goldf. etc.

o) *Dimorphoceras* Hyatt. Wie vorige, jedoch der Laterallobus durch einen kleinen sattelförmigen Vorsprung getheilt, Carbon. *G. Gilbertsoni* Phil.

p) *Gastrioceras* Hyatt. Schale genabelt, aussen gerundet, Seiten häufig berippt. Querschnitt halbmondförmig, aussen sehr breit. Sutur wie bei *Glyphioceras*, jedoch der Lateralsattel durch einen Einschnitt über der Naht getheilt. Carbon. *G. Listeri* Phill., *G. Jossae* und *Marianus* M. V. K. — Eine flachere, seitlich glatte Form (*G. Jowensis* Meek u. Worth.) unterscheidet Hyatt als *Paralegoceras*.

V. **Prolecanitidae** Hyatt*). (*Lanceolati*, *Linguati*, *Serrati* Sandb., *Irregulares* Beyr.)

Suturlinie mit mehreren, zuweilen zahlreichen Seitenloben und Sätteln. Externlobus einfach oder getheilt.

*) Hyatt rechnet zu den *Prolecanitidae* auch die Ammoniten-Gattungen *Medlicottia* Waagen, *Sageceras* Mojs. und *Lobites* Mojs.

q) *Sandbergeroceras* Hyatt (*Linguati* Sandb.) (Fig. 578). Schale weit genabelt; Umgänge aussen breit, gerundet, Seiten mit Querrippen. Ventral-



Fig. 578.
Suturlinie von *Goniatites* (*Sandbergeroceras*) *tuberculoso-costatus* Sandb.
Devon.

Fig. 579.
Suturlinie von *Goniatites* (*Prolecanites*) *lunulicosta* Sandb.
Devon.

lobus ungetheilt; Seitenloben schmal, im Grunde gerundet, Sättel zungenförmig. Devon. *G. tuberculato-costatus* Sandb., *G. Chemungensis* Hall.

r) *Pharciceras* Hyatt. Wie *Sandbergeroceras*, jedoch Seiten glatt; Ventrallobus getheilt. Devon. *G. tridens* Sandb., *G. clavilobus* Sandb.

s) *Prolecanites* Mojs. (*Lanceolati* Sandb., *Aequales* p. p. Beyr.) (Fig. 579). Schale glatt, genabelt, ziemlich flach. Ventrallobus ungetheilt. Die seitlichen Loben zugespitzt, die schmalen Sättel vorn gerundet, durch eine Einschnürung keulenförmig. Devon. Carbon. *G. lunulicosta* Sandb., *G. Becheri* Goldf. (Devon); *G. Henslowi* Sow., *G. serpentinus* Phill. (Carbon).

t) *Schistoceras* Hyatt. Wie *Prolecanites*, jedoch Ventrallobus durch einen breiten flaschenförmigen Siphonalsattel getheilt. Jederseits 3 schmale Lateralloben. Sättel gerundet, keulenförmig.

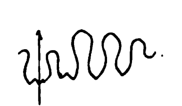




Fig. 580.
Goniatites (*Pronorites*) *cyclolobus* Phill. Kohlenkalk. Grassington. Yorkshire. (Nach Phillips.)

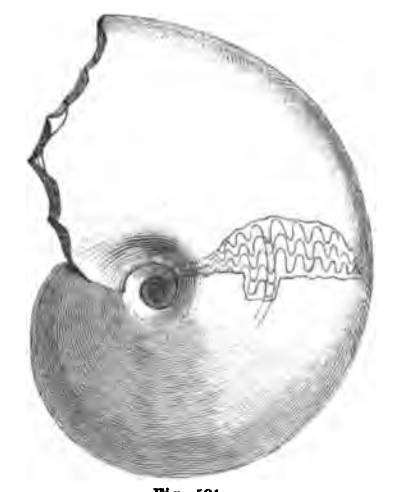


Fig. 581.
Goniatites (*Beloceras*) *multilobatus* Beyr. Ob. Devon. Adorf (Westfalen.)

u) *Triainoceras* Hyatt. Wie *Sandbergeroceras*, jedoch der Externlobus durch zwei kleine spitze Siphonalsättelchen dreispitzig. Devon. Einzige Art. *G. costatus* d'Arch.

v) *Pronorites* Mojs. (Fig. 580). Wie *Prolecanites*, jedoch der Ventral- und der erste Laterallobus durch kleine spitze Secundärsättelchen gezackt. Carbon. *G. mixolobus* und *cyclolobus* Phill.

w) *Popanoceras* Hyatt. Schale involut, seitlich zusammengedrückt, gerippt oder gefurcht. Loben und Sättel zahlreich, keulenförmig. Ventrallobus getheilt. Die drei ersten Seitenloben zwei- oder dreispitzig. Permo-Carbon. *G. Kingianus, G. Soboleskyanus, G. Koninckianus* M. V. K.

x) *Beloceras* Hyatt. (*Serrati* Sandb.; *Irregulares* Beyr.) (Fig. 581). Schale flach scheibenförmig, eng genabelt; aussen zugeschärft. Suturlinie mit zahlreichen spitzen Loben und Sätteln, welche aus der Theilung des Extern- und Lateralsattels hervorgehen. Ventrallobus getheilt. Devon. *Gon. multilobatus* Beyr.

B. *Prosiphonata* Fischer.

1. Gruppe. **Latisellati** Branco.

Die erste Scheidewand bildet einen breiten Ventralsattel.

1. Familie. **Arcestidae** Mojsisovics.

Wohnkammer sehr lang, 1—1½ Umgänge einnehmend. Schale glatt oder mit queren Streifen, Rippen oder Falten versehen. Loben und Sättel sehr zahlreich. Runzelschicht aus linienförmigen Strichen bestehend oder körnig. Kein Aptychus bekannt).*

Die Familie enthält nur triasische und einige indische Formen aus permo-carbonischen Ablagerungen. Sie entspricht ungefähr Quenstedt's Familie der *Globosi*.

Cyclolobus Waagen (Fig. 582). Schale glatt, etwas niedergedrückt, aussen gerundet, involut, mit tiefem, ziemlich engem Nabel. Mehrere sichel-



Fig. 582.
Suturlinie von *Cyclolobus Oldhami* Waagen. (Nach Waagen.)

förmige Einschnürungen vorhanden. Suturlinie bogenförmig, aus zahlreichen, monophyllisch endigenden, von aussen nach innen allmählich an Grösse abnehmenden Sätteln und Loben bestehend. Zwischen dem Aussensattel und dem Siphonallobus schalten sich zwei kleine Adventivsättel ein. Die typische Art (*C. Oldhami* Waagen) stammt aus permo-carbonischen Schichten des Salt Rangegebirges in Ostindien. Eine zweite zweifelhafte Form findet sich im Muschelkalk der Schreyer Alp.

Arcestes Suess *emend.* Mojs. (Fig. 583, 584). Schale involut, langsam anwachsend, eng genabelt oder ungenabelt, bauchig mit convexer Aussen-

*) In einem halbmondförmigen Abdruck in der Wohnkammer von *A. Trompianus* und einigen anderen Formen vermuthet Mojsisovics den Ueberrest eines *Anaptychus*.

seite. Nabel beim Weiterwachsen sich allmählich verengend; die Schlusswindung häufig von den vorhergehenden Umgängen abweichend. Oberfläche

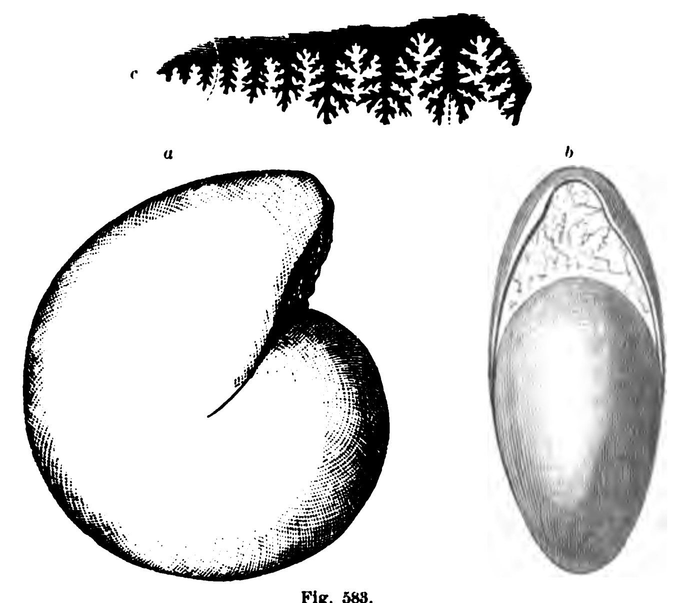


Fig. 583.
Arcestes intuslabiatus Mojs. Keuper. Steinbergkogel bei Hallstadt.

glatt oder fein quer gestreift. Mündung ohne Seitenohren, der Ventraltheil vorgezogen, nach vorn convex gerundet, häufig seitlich durch Ecken begrenzt. Mundränder durch Einbiegung oder innere Verdickung etwas verengt. Die Steinkerne zeigen stets mehrere vertiefte Einschnürungen, welche theils durch die Contraction oder innerliche Verdickung ehemaliger Mundränder hervorgerufen werden. Die Wohnkammer nimmt $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Umgänge ein. Eindrücke des Verwachsungsbandes auf Wohnkammersteinkernen häufig sichtbar. Runzelschicht aus linienförmigen Streifen bestehend. Die zahlreichen Loben und Sättel stehen in regelmässigen Reihen und nehmen von aussen nach innen allmählich an Grösse ab; sie sind stark zerschlitzt, die Sättel mit schmalen Stämmen und zierlichen horizontalen oder schrägen Seitenzweigen, die seitlichen Loben einspitzig. Es sind stets zwei Seitenloben und mehrere Hilfsloben entwickelt; der Siphonallobus durch einen

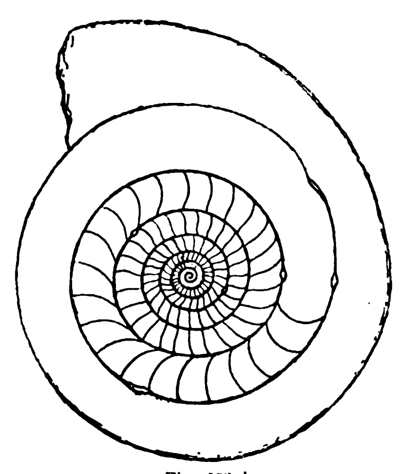


Fig. 583 *d*.
Arcestes intuslabiatus Mojs. Durchschnitt in der Medianebene.

Mediansattel zweispitzig; Antisiphonallobus gleichfalls zweispitzig. Sipho dünn, selten erhalten. Die typischen Arcesten sind auf die Trias beschränkt; am häufigsten kommen sie im Keuper der Alpen bei Hallstadt, Aussee und Hallein vor. Mehrere Arten sind auch aus der Trias des Himalajah, Californiens und Spitzbergens beschrieben. Im Ganzen dürften etwa 120 Arten bekannt sein; Beisp. *A. Gaytani* Klipst., *A. subumbilicatus* Bronn., *A. bicarinatus* Mstr. etc. A. *Mojsisovicsi* Hauer, *A. colonus* Mojs. etc.

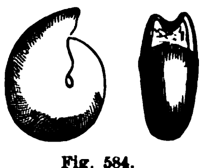


Fig. 584.
Arcestes bicornis Hauer.
Keuper. Sandling. (Nat. Gr.)

Mojsisovics unterscheidet mehrere Gruppen (*Subumbilicati, Galcati, Intuslabiati, Extralabiati, Bicarinati, Coloni*), von denen die 3 ersten auf die Nordalpen beschränkt sind, während die 4 letzten die Mediterranprovinz charakterisiren. Von Waagen (Saltrange fossils p. 26) werden zwei permo-carbonische Formen aus Ostindien zu *Arcestes* gerechnet, welche in ihren äusseren Merkmalen völlig mit den triasischen Formen übereinstimmen, jedoch durch viel einfachere Suturlinien ausgezeichnet sind. Die Sättel sind gerundet ohne Secundäreinschnitt und nur die Loben schwach gezackt. *A. priscus* und *antiquus* stehen somit als Verbindungsglieder zwischen *Goniatites* und *Arcestes.*

Sphingites Mojs. 1879. (*Arcestes coangustati* Mojs.) Schale scheibenförmig, aus zahlreichen langsam anwachsenden Umgängen bestehend, weit genabelt; glatt. Schlusswindung mit mehreren Querwülsten oder Einschnürungen. Runzelschicht aus groben Streifchen bestehend. Lobenlinie wie bei *Arcestes.* Trias der Alpen. 7 Arten. *Sph. coangustatus* Mojs., *A. Meyeri* Klipst., *A. Bachus* Mstr.



Fig. 585.
Arcestes (Joannites) cymbiformis Wulfen. *a* Steinkern mit Wohnkammer aus dem Keuper vom Raschberg bei Aussee. (Nach Mojsisovics.)

Joannites Mojs. (*Arcestes cymbiformes* Mojs.) (Fig. 585). Aeussere Form und Verzierung der Schale wie bei *Arcestes.* Suturlinie bogenförmig, mit zahlreichen Loben und Sätteln; letztere paarig getheilt, vielästig, vorn geradlinig begrenzt. Alpine Trias. 13 Arten. *A. cymbiformis* Wulfen, *A. Joannis-Austriae* Klipst., *A difissus* Hauer, *A. Klipsteini* Mojs.

Didymites Mojs. (Fig. 586). Schale wie bei *Arcestes* mit Zuwachsstreifen oder schwachen Querrunzeln; Suturlinie nicht sonderlich stark zerschlitzt, Sättel breit getielt; Aussensattel tief, zweitheilig. Nach Mojsisovics soll derselbe aus Verwachsung von 2 Sätteln hervorgegangen sein. Trias (Norische Stufe). 6 Arten aus dem Salzkammergut. *A. globus* Quenst.



Fig. 586.
Arcestes (Didymites) subglobus Mojs. Keuper. Someraukogel bei Hallstadt. Suturlinie. (Nach Mojsisovics.)

Lobites Mojs. (*Clydonites* Hauer p. p., *Coroceras* Hyatt) (Fig. 587, 588). Schale involut, ungenabelt oder eng genabelt; Nabel öfters durch einen Callus bedeckt. Oberfläche glatt, quergefaltet, zuweilen auch mit feinen, die Querfalten kreuzenden Spirallinien. Wohnkammer etwas mehr als den letzten Umgang einnehmend. Schlusswindung öfters von den früheren abweichend, hinter der Mündung mit einer Einschnürung. Mundränder bald einfach schräg nach vorn gerichtet mit vorgezogenem Ventraltheil, bald einen Kaputzen- oder Helmförmigen Vorsprung bildend, indem der letzte Theil der Wohnkammer durch eine breite und tiefe Contraction kragenförmig abgeschnürt wird. Die Lobenlinie besteht aus ganzrandigen, ungezackten, hohen, an der Basis etwas verengten Sätteln, von denen der erste und dritte Seitensattel häufig etwas niedriger sind als der zweite; die lanzettförmigen Loben endigen in einer einfachen Spitze.

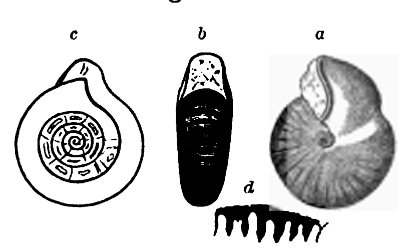


Fig. 587.
Lobites delphinocephalus Hauer sp. Trias (Karnische Stufe). Sandling bei Aussee. *a. b* Exemplar in nat. Grösse, *c* Medianschnitt, *d* Suturlinie in nat. Gr.

Die Gattung *Lobites* wurde von Mojsisovics von *Clydonites* abgetrennt, unter welchem Namen v. Hauer alle triasischen, mit einfachen Goniatiten-Loben versehenen Ammoniten zusammengefasst hatte. Da Hauer *A. decoratus* als erste Species von *Clydonites* anführt, so beschränkt Mojsisovics diesen Namen auf *A. decoratus* und ähnliche Formen. Unter den Goniatiten steht die Gruppe der *Lanceolati* bezüglich der Suturentwickelung ausserordentlich nahe, unterscheidet sich aber durch die Beschaffenheit der Mündung. Man kennt bis jetzt ca. 25 Arten aus der alpinen Trias. Die meisten finden sich in der karnischen, 3 auch in der norischen Stufe. Beisp. *L. delphinocephalus* Hauer, *L. ellipticus* Hauer, *L. nasutus* Mojs., *L. nautilinus* Mstr.



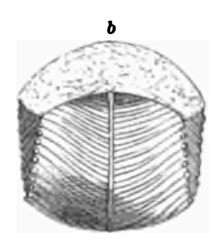
Fig. 588.
Lobites pisum Mstr. sp. Keuper (Karnische Stufe). St. Cassian. Tyrol.

2. Familie. **Tropitidae** Mojsisovics (*Brachyphylli* Beyr.).

Wohnkammer lang, 1¼ — 1¾ Umgänge einnehmend. Schale mehr oder weniger reich verziert, mit Radialrippen, welche meist am Rande des convexen Externtheils, häufig auch auf den Seiten stachelförmige Dornen oder Knoten tragen. Suturlinie meist ziemlich stark zerschlitzt, ausser den zwei Lateralloben nur 1 — 2 Hilfsloben über der Naht.

Tropites Mojs. (Fig. 589, 590). Schale scheibenförmig, bald eng, bald weit genabelt. Die kräftigen Verzierungen sind auf dem häufig mit Kiel





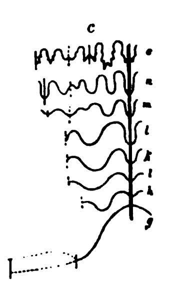
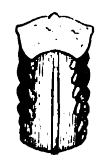


Fig. 589.
Tropites subbullatus Hauer sp. Trias. Sandling bei Aussee. *a. b* Exemplar in nat. Gr., *c* Entwickelung der Suturline.

versehenen Ventraltheil unterbrochen. Mündung mit vorgezogenem Ventrallappen. Schlusswinduug in ihrer Verzierung öfters von den früheren Umgängen abweichend. Wohnkammer 1½ — 1¾ Umgänge einnehmend. Sättel der Suturlinie am Stamme breit mit schrägen Seitenästchen; Hauptloben sehr gross mit schiefen Spitzen, Hilfsloben sehr schwach. Alpine Trias. *A. subbullatus* Hauer, *A. Jokelyi* Hauer, *A. costatus* Hauer. Nach Canavari auch im unteren Lias von Spezia (*T. ultratriasicus* Can.).



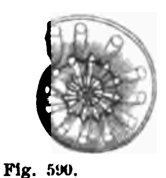


Fig. 590.
Tropites Jokelyi Hauer sp. Trias. Sandling.

Mojsisovics hatte früher der Gattung *Tropites* eine weitere Ausdehnung gegeben. Sie wurde später auf die 3 oben genannten Triasarten beschränkt und *Halorites* und *Juvavites* als selbständige Genera davon getrennt.

a) *Halorites* Mojs. Schale ähnlich *Arcestes*, eng genabelt oder ungenabelt; Schlusswindung quergefaltet, innere Umgänge mit perlschnurförmiger Verzierung. Mundsaum mit schwacher Einschnürung. Sättel hoch, mit vielen schmalen Seitenästen. Seitenloben reducirt. Trias der Alpen. Typus: *A. Ramsaueri* Quenst. Ausserdem *A. semiplicatus*, *decrescens* und *semiglobosus* Hauer. Auch *A. Medleyanus* Stol. aus dem Himalaja wird hierher gestellt.

b) *Juvavites* Mojs. ist wohl nur eine Section von *Halorites*. Es gehören hierher *A. Ehrlichi* und *alterniplicatus* Hauer aus dem Hallstadter Kalk, welche sich von *Halorites* lediglich durch geringere Lobenzerschlitzung und durch gleichartige Verzierung der letzten und der inneren Windungen unterscheiden. Periodische Schaleneinschnürungen sind häufig.

? *Sagenites* Mojs. Schale ziemlich eng genabelt, Externtheil gerundet. Seiten mit feinen faltenartigen Querrippen bedeckt, welche von dicht gedrängten Spirallinien gekreuzt werden. Die Skulptur ist auf dem Externtheil zuweilen durch eine Furche unterbrochen. Wohnkammer verhältnissmässig kurz $^1/_2$—$^3/_4$ Umgang. Loben und Sättel laubförmig gezackt. Ob. Trias. 4 Arten. *A. reticulatus, Giebeli, inermis* Hauer.

? *Eutomoceras* Hyatt (Clar. King Geol. Explor. of de 40th Parallel IV. 126). Schale flach zusammengedrückt, eng genabelt, mit scharfem Kiel. Seiten mit gebogenen Rippen, welche sich an ausgewachsenen Exemplaren auf der Schlusswindung verwischen. Trias. *E. Laubei* Meek (Nevada). Hierher wohl auch *A. Sandlingensis* Hauer und *A. Theron* Dittmar aus dem Keuper von Hallstadt.

Distichites Mojs. Externtheil in der Mitte rinnenartig vertieft; die Medianfurche häufig durch glatte Kiele begrenzt. Innere Windungen seitlich berippt und mit zwei Knotenreihen; auf den äusseren Umgängen rückt die äussere Dornenreihe in die Mitte der Seiten, wo auch eine Vermehrung der Rippen und Knoten durch Einschiebung und Spaltung erfolgt. Loben ähnlich *Sagenites.* Trias. 3 Arten. *D. Celticus* Mojs., *A. pseudoaries* Hauer, *A. Harpalus* Dittmar.

Celtites Mojs. Schale weit genabelt; Windungen langsam anwachsend mit kräftigen, einfachen, auf den inneren Umgängen meist gespaltenen, geraden, aussen unterbrochenen Rippen. Externtheil mehr oder weniger gewölbt, glatt oder mit fadenförmigem Mittelkiel ohne Nebenfurchen. Sättel gerundet, ganzrandig; Loben schwach gezähnt, zuweilen sogar ganzrandig. Alpiner Muschelkalk und Keuper. *C. Floriani* Mojs., *C. Epolensis* Mojs. 12—14 Arten.

Acrochordiceras Hyatt (a. a. O. 124). Schale genabelt. Seiten mit Rippen verziert, welche je 3 und 3 aus einem Nabelknoten entspringen und ununterbrochen über den Externtheil verlaufen. Suturlinie ziemlich einfach. Sättel schmal, ganzrandig. Loben breit, mässig gezackt; ein grosser und ein kleiner Laterallobus vorhanden. Trias. *A. Hyatti* Meek (Nevada), *A. Carolinae* Mojs. (Schreyer Alp), *A. Damesi* Nötling (Wellenkalk von Grosshartmannsdorf in Niederschlesien). 6 Arten.

3. Familie. **Ceratitidae** Mojs.

Wohnkammer kurz, $^1/_2$ — $^3/_4$ Umgang einnehmend. Schale mit Rippen und Knoten verziert. Die Sättel meist einfach, ganzrandig; die Loben fein gezackt, mit schwachen ungleichen Zahneinschnitten. Mundsaum einfach, Ventraltheil etwas vorgezogen. Einschnürungen und Aptychen nicht bekannt.

Die Ceratitiden gehören zum grössten Theil der Trias an, doch finden sich die ersten Repräsentanten dieser Familie in Ostindien bereits in permocarbonischen Schichten und zwar sind es auffallender Weise Formen, welche sich hinsichtlich ihrer Suturentwickelung über die verwandten triasischen Formen erheben.

Die beiden Hauptgenera dieser Familie sind *Ceratites* de Haan und *Trachyceras* Laube. Beide enthalten mehrere Formenkreise, welche allerdings nicht scharf von einander geschieden sind, aber doch so weit differiren, dass Mojsisovics mehrere Genera aufgestellt hat. Zu den *Ceratitidae* rechnet Mojsisovics auch einige triasische Nebenformen mit evoluten, schneckenförmigen oder stabförmigen Gehäusen, welche sich durch einfache Suturen auszeichnen.

Ceratites de Haan (*Haaniceras Bayle*, *Gymnotoceras* p. p. Hyatt, *Ceratites nodosi* Beyr.) (Fig. 591). Schale scheibenförmig, weit genabelt; Externtheil breit, glatt, convex oder abgeplattet; Seiten mit mässig gekrümmten,

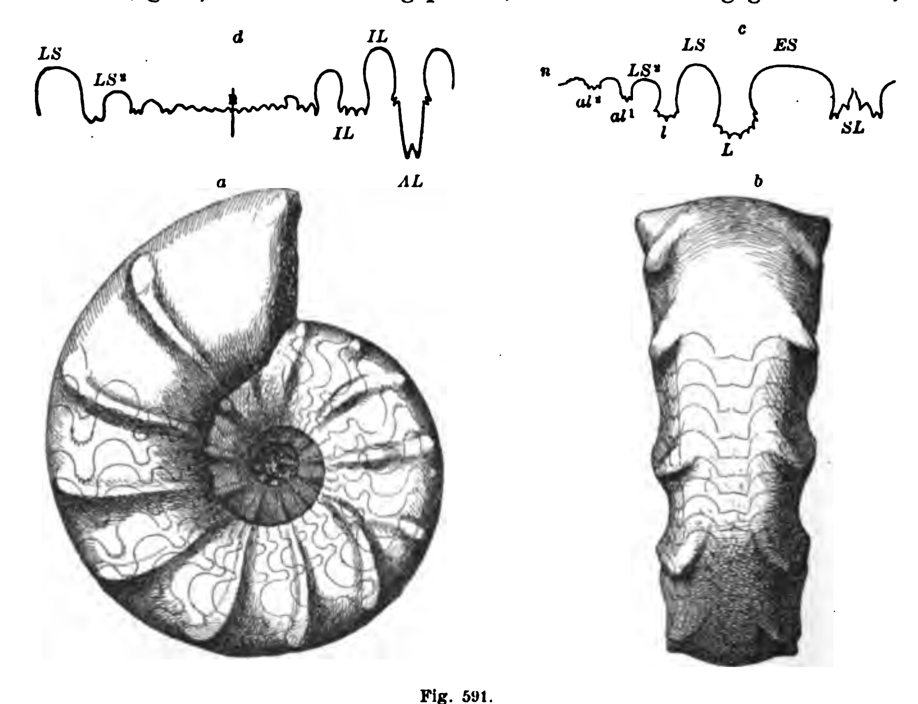


Fig. 591.
Ceratites nodosus de Haan. Muschelkalk. Würzburg. *a b* Exemplar in 1/2 nat. Gr., *c* Suturlinie auf der Aussenseite, *d* zweiter Laterallobus und Hilfsloben über der Naht, sowie sämmtliche Internloben unter der Naht.

durch Spaltung oder Einschaltung sich vermehrenden Rippen oder Falten bedeckt. Die Rippen verdicken sich am Nabelrand, in der Mitte oder neben dem Externtheil häufig zu Knotenreihen. Sämmtliche Sättel sind vorn ganzrandig, die Loben im Grund schwach gezähnelt. Ventrallobus breit und kurz; die zwei Lateralloben nicht zugespitzt, schwach gezackt; unter der Naht je zwei grössere Sättel; Antisiphonallobus schmal zweispitzig. In der Trias verbreitet. *Ceratites nodosus* de Haan ist Leitfossil für den Hauptmuschelkalk; damit kommen viel seltener *C. semipartitus* v. Buch und *C. enodis* Quenst. vor. Andere Ceratiten-Arten sind *C. Bogdoanus* v. Buch und *C. Smiriaginus* Auerb. aus den Kirgisensteppen, *C. Middendorfi* Keys.

aus Ostsibirien, *C Voiti* Opp. aus Spiti im Himalaja, *C. Liccanus* Hauer aus Dalmatien etc. Im Ganzen ca. 45 Arten.

Subgenera:

a) *Dinarites* Mojs. Schale scheibenförmig, weit genabelt. Oberfläche glatt oder mit einfachen Rippen, welche häufig am Nabelrand mit Knoten beginnen und gegen aussen an Stärke abnehmen. Suturlinie einfach; nur ein grosser Laterallobus entwickelt; die Sättel ganzrandig, die Loben im Grunde schwach oder gar nicht gezähnt. Untere Trias. 21 Arten. *C. Muchianus* Hauer (Dalmatien), *D. nudus* Mojs., *C. dalmatinus* Hauer etc. Hierher gehören die nach Suturbildung und Skulptur einfachsten Formen aus der Ceratitenreihe. *Dinarites* entspricht *Tirolites* in der Trachyceras-reihe.

b) *Klipsteinia* Mojs. Wie vorige, aber in der Mitte des Externtheils mit einer Furche, neben welcher in späteren Entwickelungsstadien Knoten oder Dornen auftreten. Nur 6 kleine Formen aus den St. Cassianer Schichten bekannt. *C. Achelous* Mstr., *C. irregularis* Mstr., *C. Boëtus* Mstr.

c) *Arpadites* Mojs. (Fig. 592). Externtheil mit Medianfurche, welche von glatten oder geknoteten Kielen umgeben ist. Zwei Seitenloben vorhanden. Sättel ganzrandig, Loben schwach gezähnelt. In den triasischen Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten. *A. Arpadis* Mojs., *A. Liepoldti* Mojs., *A. Sesostris* Laube, *A. Rüppeli* Klipst. Etwa 23 Arten.




Fig. 592.
Arpadites Cinensis Mojs. Keuper. Esino. Lombardei.

Trachyceras Laube (Fig. 593). Schale meist ziemlich eng, seltener weit genabelt; Oberfläche reich verziert, mit gespaltenen Querrippen, welche auf dem Externtheil durch eine Furche unterbrochen und meist mit Knoten oder Dornen besetzt sind. Letztere stehen in spiralen Reihen. Wohnkammer $^2/_3$ des letzten Umgangs einnehmend. Mundsaum parallel der Querskulptur, am Ventraltheil etwas vorgezogen. Suturlinie ziemlich einfach; Sättel und Loben mässig zerschlitzt, bei den ältesten Formen ist die Sutur Ceratiten ähnlich; die Sättel ganzrandig, die Loben schwach gezackt. Alpine Trias in norischen bis carnischen Schichten. *A. Aon* Mstr., *A. Okeani* Mstr., *A. armatus* Mstr. sp., *Am. bicrenatus* Hauer, *A. nodoso-carinatus* Klipst., *T. doleriticum* Mojs., *T. Reitzi* Boeckh sp., *T. dichotomum* Mstr. etc. Etwa 90 Arten.

Subgenera:

a) *Tirolites* Mojs. (Fig. 594). Scheibenförmig, weit genabelt. Externtheil breit, glatt; die schwachen seitlichen Rippen nehmen nach aussen an Stärke zu und .endigen in kräftigen Randknoten. Suturlinie einfach; Sättel ganzrandig, Loben schwach gezackt. Nur ein Laterallobus entwickelt. Diese Gattung, aus welcher nach Mojsisovics die jüngeren Trachyceraten hervorgegangen sein sollen, unterscheidet sich nur durch abweichende Verzierung von *Dinarites*. Hauptverbreitung in der unteren Trias (Campiler

Schichten), 2 Arten auch in der carnischen Stufe. *T. Cassianus* Quenst. sp., T. *carniolus* Mojs., *C. Idrianus* Hauer, *C. Smiriagini* Auerb. Etwa 15 Arten.

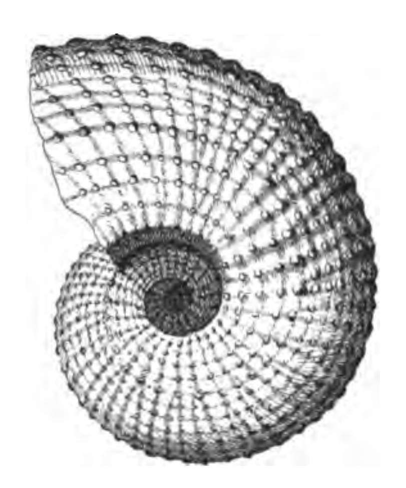


Fig. 593.
Trachyceras noduloso-costatum Klipst. Keuper. Röthelstein bei Aussee.



Fig. 594.
Tirolites Cassianus Quenst. sp. Campiler Schichten. Grones-Hof bei St. Cassian.

b) *Balatonites* Mojs. Externtheil mit einer Medianreihe von Knoten oder mit knotigem Kiel. Seitenrippen stets mit nabel- und randständigen Dornen, häufig auch noch mit spiralangeordneten Medianknoten. Suturlinie wie bei *Ceratites*. Trias; vom Buntsandstein bis zum Keuper. 21 Arten. *B. balatonicus* Mojs., *B. euryomphalus* Benecke sp., *B. Ottonis* v. Buch. sp., *B. Bogdoanus* v. Buch. sp.

c) *Heraclites* Mojs. Wohnkammer nur einen halben Umgang einnehmend. Schale weit genabelt; Seiten mit kräftigen, manchmal knotig anschwellenden Rippen. Externtheil oben mit zwei fadenförmigen Spirallinien, welche an den Kreuzungsstellen der Rippen Knötchen erzeugen können. Sättel ganzrandig, Loben mit wenigen, aber tiefen Einschnitten. Ob. Trias (Norische Stufe) der Nordalpen. *Am. Poeschli* Hauer, *A. robustus* Hauer, *A. foliaceus* Dittm., *A. quadrangularis* Hauer. 5 Arten.

Clydonites Hauer emend. Mojs. Schale scheibenförmig, weit genabelt. Seiten mit dicht gedrängten, unregelmässig gekörnten, über den Externtheil verlaufenden Rippen. Suturlinie wellenförmig, Loben und Sättel ganzrandig. Keuper. 2 Arten. *Cl. decoratus* Hauer, *C. modicus* Dittm. sp.

Helictites Mojs. Die evoluten Windungen mit starken, leistenförmigen, geraden Rippen bedeckt, welche ununterbrochen über den Externtheil verlaufen. Suturlinie wellenförmig, Loben ganzrandig, die Sättel mit sehr feinen, kaum sichtbaren Zäckchen. Hierher etwa 6 kleine Arten aus dem Keuper des Salzkammergutes. *H. geniculatus* Hauer sp., *H. Henseli* Opp.

Badiotites Mojs. (Fig. 596). Schale klein, weit genabelt; Externtheil zugeschärft. Innere Windungen glatt, äussere mit groben ungespaltenen Sichelrippen. Suturlinie wellig, mit zwei ganzrandigen Seitenloben und Sätteln. Internlobus einspitzig. Trias der Alpen. (Norische und carnische Stufe). *B. Eryx* Mstr. sp., *Clydonites costatus* Hauer. 6 Arten.

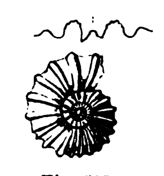


Fig. 595. *Helictites nasturtium* Dittmar sp. Keuper. Sandling bei Aussee.

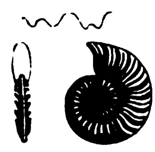


Fig. 596. *Badiotites Eryx* Mstr. sp. Keuper. St. Cassian. Tyrol.

Choristoceras Hauer (*Crioceras* p. p. Schafh.) (Fig. 597). Schale evolut. die 5—6 Umgänge kaum umfassend, der letzte von den vorhergehenden abgelöst. Seiten mit geraden einfachen Rippn bedeckt, welche auf dem Externtheil durch eine Furche unterbrochen sind und dort häufig 1 bis 2 Knotenreihen bilden. Suturlinie wellig; die Sättel ganzrandig; der



Fig. 597. *Choristoceras Marshi* Hauer. Rhät. Kendelengraben am Osterhorn. Salzburg.



Fig. 598. *Cochloceras Fischeri* Hauer. Keuper. Sandling bei Aussee. (Nach Hauer.)

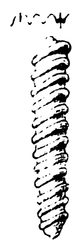


Fig. 599. *Rhabdoceras Suessi* Hauer. Keuper. Sandling bei Aussee. (Nach Hauer.)

Siphonal- und erste Laterallobus in zwei Spitzen endigend, der Antisiphonallobus einspitzig. Rhätische Stufe. *Ch. Marshi* Hauer, *Crioceras coronatum* Schafh., *Cr. rhaeticum* Gümbel. Etwa 10 Arten.

Cochloceras Hauer (Fig. 598). Schale thurmförmig, schraubenartig, links gewunden; die Umgänge berührend, kräftig berippt. Suturlinie wellig, Sättel und Loben nicht gezackt. Ob. Trias. 3 Arten.

Rhabdoceras Hauer (Fig. 599). Schale eine stabförmig-gestreckte Röhre bildend; Oberfläche mit schräg ringförmigen Rippen. Suturlinie wellig, nicht gezackt. Ob. Trias. 1 Art.

2. Gruppe. **Angustisellati** Branco.

1. Familie. **Cladiscitidae** Zittel.

(*Arcestidae* p. p. Mojs.)

Wohnkammer lang, etwa einen Umgang einnehmend. Schale dick, seitlich abgeplattet. Oberfläche spiral gestreift oder glatt. Runzelschicht entwickelt. Sättel baumförmig verästelt; Loben fein zerschlitzt.

Cladiscites Mojs. (*Arcestes tornati* Mojs.) (Fig. 600). Schale involut, ungenabelt, seitlich abgeplattet; Querschnitt der Umgänge fast viereckig. Externtheil schwach gewölbt oder fast eben. Varices oder Einschnürungen fehlen. Oberfläche entweder mit dichten Spiralstreifen oder glatt. Sättel

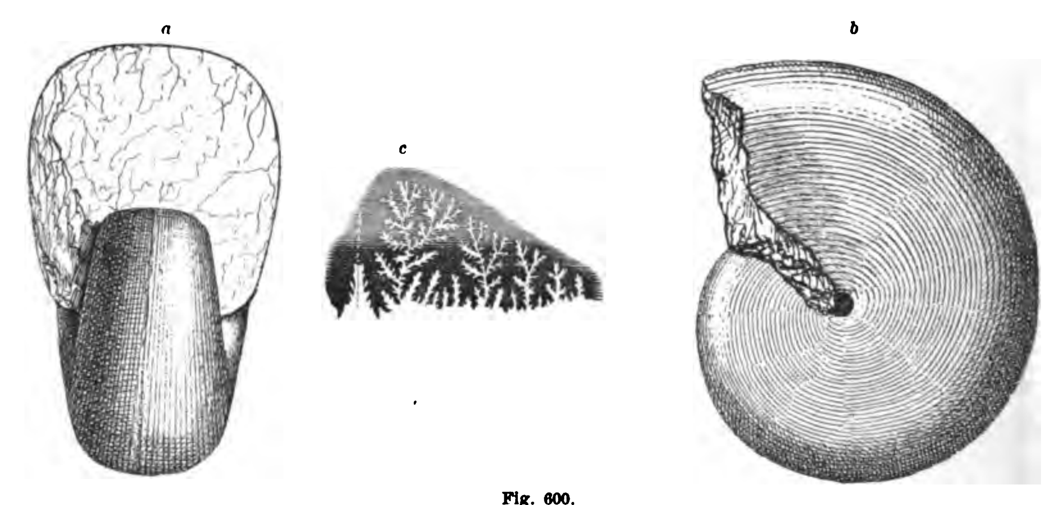


Fig. 600.
Cladiscites tornatus Bronn sp. Keuper. Steinbergkogel bei Hallstadt. *a* von der Seite, *b* von vorn, *c* Suturlinie.

und Loben ungemein fein zerschlitzt, geradlinig angeordnet. Sättel tief zweitheilig; auf den Seiten zwei Lateral- und einige Hilfs-Loben entwickelt. Antisiphonallobus zweispitzig. Spuren der Runzelschicht und Ritzstreifen mehrfach beobachtet. Trias der Alpen; hauptsächlich im Keuper. 18 Arten. *A. tornatus* Bronn, *A. multilobatus* Bronn, *A. striatulus* Mstr.

Procladiscites Mojs. Schale wie bei *Cladiscites*, grob spiral gestreift. Lobenlinie einfacher, weniger zerschlitzt, die Sättel monophyllisch. Trias. 2 Arten (*P. Brancoi* Mojs. und *Griesbachi* Mojs.) im alpinen Muschelkalk.

2. Familie. **Pinacoceratidae** Fischer (non Mojs.)

Wohnkammer kurz, die Hälfte oder drei Viertheile des letzten Umgangs einnehmend. Schale flach scheibenförmig, meist glatt. Suturlinie mit sehr zahlreichen, bald stark zerschlitzten, bald einfachen Loben und Sätteln, meist Adventivloben entwickelt. Aptychus unbekannt.

Diese im indischen Permo-Carbon beginnende und in der Trias verbreitete Familie zeigt vielfache Uebereinstimmung mit gewissen paläozoischen Goniatiten (*Prolecanitidae* Hyatt) und ist höchst wahrscheinlich aus jenen hervorgegangen.

Beneckeia Mojs. Schale flach scheibenförmig, enggenabelt, hochmündig, mit scharfem Kiel. Die feinen Zuwachsstreifen beschreiben auf der Externseite einen nach hinten gerichteten Winkel. Loben und Sättel

ganzrandig, gerundet; über dem Aussensattel wahrscheinlich 2—3 kleine Adventivloben vorhanden. Trias. 2 Arten. *Ceratites Buchi* Alberti (Wellendolomit), *Goniatites tenuis* Seeb. (Muschelkalk.)

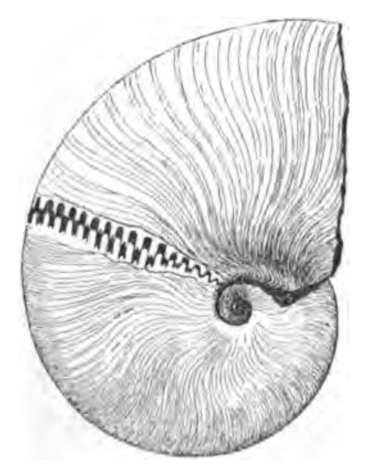
Mojsisovics unterscheidet als *Longobardites* 3 nahe verwandte Arten aus der Trias von Süd-Tyrol und Ungarn, welche sich lediglich dadurch unterscheiden, dass der erste Seitenlobus im Grunde schwach gezähnelt ist und zwei Adventivloben deutlich entwickelt sind. *L. Zsigmondyi* Boeckh sp.

Norites Mojs. (Fig. 601). Schale flach scheibenförmig, enggenabelt, glatt; Externtheil schmal von zwei Kanten begrenzt. Sättel schmal, vorn ganzrandig; Loben fein gezackt. Siphonallobus kurz, von einem breiten kurzen Externsattel begrenzt; die nächstfolgenden Sättel sind beträchtlich länger. Ob. Trias. 3 Arten. *N. gondola* Mojs.

Fig. 601.
Suturlinie von *Norites Gondola* Mojs. Schreyer Alp. (Nach Mojsisovics.)

Mojsisovics glaubt diese Gattung von *Goniatites* (*Pronorites*) *cyclolobus* Phill. und *G. mixolobus* Phill. ableiten zu können und versetzt sie trotz der total abweichenden äusseren Form und Suturlinie zu den Lytoceraten; viel natürlicher erscheint die frühere Zutheilung von *Norites* zu den Pinacoceratiden.

Sageceras Mojs. (Fig. 602). Schale flach scheibenförmig, hochmündig; Externtheil schmal, durch Seitenkanten begrenzt; Runzelschicht körnig.



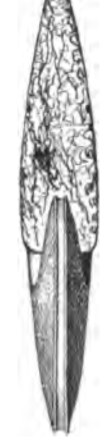


Fig. 602.
Sageceras Haidingeri Hauer sp. Ob. Trias. Röthelstein bei Aussee.

Oberfläche glatt. Loben und Sättel zahlreich; erstere in zwei kurzen Spitzen endigend, Sättel schmal zungenförmig, vorn abgerundet, ganzrandig. Man zählt vom Externtheil bis zur Naht etwa 10—16 Loben, von denen Mojsisovics den tiefsten als ersten Laterallobus und die ausserhalb desselben stehenden als Adventivloben betrachtet. Antisiphonallobus zweispitzig. Trias der Alpen und Californien. 3 Arten. *S. Haidingeri* Hauer, *S. Walteri* Mojs., *S. Gabbi* Mojs.

Medlicottia Waagen. (Fig. 603). Schale wie *Sageceras*. Sättel schmal, zungenförmig, vorn ganzrandig, Stamm einfach oder mit einem seitlichen Einschnitt, die äusseren Loben zweispitzig, die inneren abgerundet. Siphonallobus tief, zweispitzig, von einem sehr hohen schmalen gezackten Adventivsattel begrenzt. In permo-carbonischen Schichten Ostindiens. *M. Wynnei* Waagen, *Am. Orbignyanus* Vern., *A. primas* Waagen.



Fig. 603.
Suturlinie von *Medlicottia primas* Waagen. Permo-Carbon. Salt range. (Nach Waagen.)

Pinacoceras Mojs. (Fig. 604. 605). Schale flach scheibenförmig, hochmündig, enggenabelt, glatt, seltener mit Falten oder Knoten, aussen zugeschärft oder abgerundet. Runzelschicht und Ritzstreifen häufig entwickelt. Suturlinie ausserordentlich zierlich verästelt, mit zahlreichen Loben und Sätteln; zwischen dem Siphonallobus und dem ersten Laterallobus eine grössere oder kleinere Anzahl Adventivloben. Trias. Etwa 27 Arten. Unter allen bis jetzt bekannten Ammoniten zeigt *Pinacoceras* die complicirteste Suturlinie; einzelne Arten, wie *P. Metternichi* aus dem Hallstädter Kalk, erreichen einen Durchmesser von 1—1½ m. *A. respondens* Hauer, *A. platyphyllum* Mojs., *A. Layeri* Hauer, *A. rex* Hauer, *A. parma* Mojs., *A. Imperator* Hauer.



Fig. 604.
Pinacoceras Metternichi Hauer sp. Keuper. Someraukogel bei Hallstadt. Suturlinie (verkleinert). (Nach Hauer.)

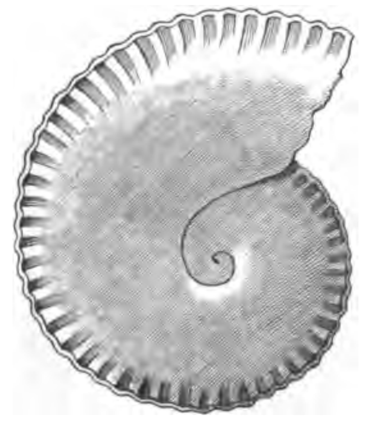


Fig. 605.
Pinacoceras Layeri Hauer sp. Ob. Trias. Röthelstein bei Aussee.

3. Familie. **Phylloceratidae** Zittel.
(*Heterophylli* Quenst.)

Wohnkammer ½—¾ Umgang einnehmend. Schale glatt, mit Querstreifen oder Falten. Externtheil gerundet, Mündung einfach mit schwach vorgezogenem Ventrallappen. Loben und Sättel zahlreich in gerader Linie stehend und von aussen nach innen allmählich an Grösse abnehmend. Die Sättel stets in blattförmig gerundeten Köpfen endigend. Aptychus fehlt. Runzelschicht unbekannt.

Diese den *Heterophyllen* Quenstedt's entsprechende Familie ist am bestimmtesten durch die grosse Zahl der regelmässig abnehmenden blattförmig endigenden Sättel gekennzeichnet. Auch die äussere Form der Schale und namentlich der Mangel an Knoten, Dornen und Rippen, sowie die einfache Mündung sind charakteristische Merkmale. Die Phylloceraten stehen durch ihre reiche Lobenzahl den *Pinacoceratiden* nahe, unterscheiden sich jedoch durch abweichende Zerschlitzung der Sättel, durch den Mangel an Adventivloben und durch die abweichende Gestalt der Gehäuse. Die Gattung *Megaphyllites*, welche Mojsisovics noch zu den *Pinacoceratiden* rechnet, schliesst sich in allen wesentlichen Merkmalen, insbesondere in der Suturbildung an die typischen *Phylloceraten* an und steht mit jenen wahrscheinlich in genetischem Zusammenhang. Neben den involuten *Megaphylliten* und *Phylloceraten* gibt es weitgenabelte, scheibenförmige Gehäuse, mit entschieden heterophyllartigen Suturen. Schon Beyrich*) hatte dieselben von den typischen Heterophyllen getrennt und zwei Gruppen (*Monophylli* und *Desidentes*) unterschieden, welche, um der neueren Nomenclatur gerecht zu werden, zweckmässig mit besonderen Gattungsnamen bezeichnet werden. Die triasischen *Monophyllen* (*Monophyllites* Mojs.) verhalten sich zu den *Desidentes* (*Rhacophyllites* Zittel) genau, wie *Megaphyllites* zu *Phylloceras*. Sie stellen den einfachsten Typus der Gruppe dar, bei denen alle Sättel monophyllisch endigen, während bei *Rhacophyllites* die Sutur bereits die wesentlichen Merkmale von *Phylloceras* aufweist und sich nur durch etwas geringere Zahl von Sätteln nnd Loben unterscheidet. Mojsisovics reiht *Monophyllites* unmittelbar an *Lytoceras* an, indem er sich auf die ähnliche Verzierung der Schalen beruft. Die Uebereinstimmung ist jedoch noch augenfälliger mit *Rhacophyllites*, auch weicht die Suturlinie wesentlich von den *Lytoceraten* ab.

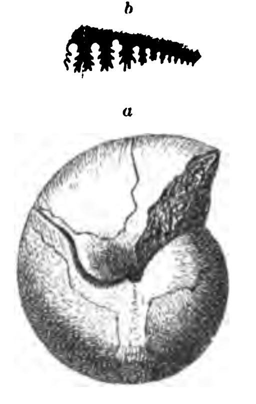


Fig. 606.
a Megaphyllites insectum Mojs. Keuper. Sandling bei Aussee. *b* Suturlinie von *M. Jarbas* Münst.

Die Familie der *Phylloceratidae* beginnt in der Trias und stirbt in der mittleren Kreide aus; sie findet ihre Hauptverbreitung in Ablagerungen alpiner Facies.

Megaphyllites Mojs. (*Megaphylli* Beyr., *Pinacoceras* p. p. Mojs.) (Fig. 606). Schale glatt, ungenabelt, hochmündig, ziemlich dick, mit gerundetem Externtheil; Runzelschicht wohl entwickelt. Innenseite der Wohnkammer häufig mit leistenförmigen Verdickungen, welche auf dem Steinkern schräg nach vorn und aussen verlaufen und Furchen bilden. Mundsaum einfach, mit gerundetem convexem Ventrallappen. Die schmalen, seitlich gezackten Sättel endigen in einem fast kreisrunden Blatt, die grösseren Loben sind zwei-

*) Beyrich, E. Monatsber. d. Berl. Ak. 1864 S. 59—70.

spitzig, die kleineren einspitzig. Siphonallobus ziemlich breit, ebenso tief als der erste Laterallobus. In der Regel 5—7 oder mehr Hilfsloben entwickelt. Trias der Alpen. 10 Arten. *A. Jarbas* Münst., *M. sandalinus* Mojs., *M. insectus* Mojs. Hierher wohl auch *Am. megaphyllus* Beyr. aus Timor.

Phylloceras Suess (*Heterophylli* v. Buch., *Rhacoceras* p. p. Hyatt) (Fig. 607—611). Schale involut, ungenabelt oder mit sehr engem Nabel; die Seiten glatt oder mit schräg nach vorn gerichteten Streifen oder Falten



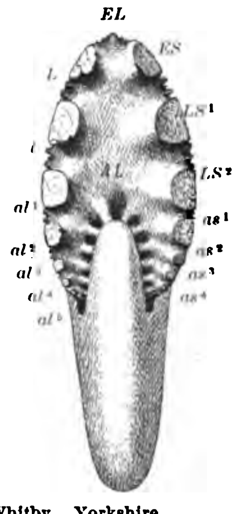


Fig. 607.
Phylloceras heterophyllum Sow. sp. Ob. Lias. Whitby. Yorkshire.

verziert, welche ununterbrochen über den gerundeten, niemals mit Knoten oder Kielen verzierten Externtheil fortsetzen. Mundsaum einfach, Ventrallappen kurz. Zuweilen Varices oder Einschnürungen vorhanden. Loben und Sättel zahlreich, regelmässig von aussen nach innen an Grösse abnehmend, in gerader Reihe stehend. Sättel in 2, 3 oder 4 gerundeten blattförmigen Zacken endigend; Loben mindestens 6—9, auf den Seiten bis zur Naht unpaarig durch zahlreiche, tiefe Einschnitte getheilt. Antisiphonallobus zweispitzig.

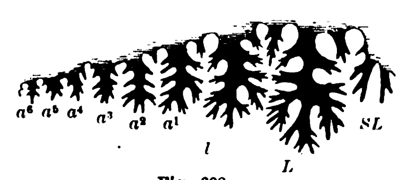


Fig. 608.
Suturlinie von *Phylloceras Nilssoni* Heb. sp. Ob. Lias.
s Siphonallobus, *L* erster Laterallobus, *l* zweiter Laterallobus, *a* 1—6 Auxiliarloben.

Zu *Phylloceras* rechne ich nur die involuten, glatten, feingestreiften gefalteten Gehäuse mit blattförmig endigenden Sattelspitzen und zahlreichen Loben, welche vom ersten Seitenlobus an bis zur Naht gleichmässig an Grösse abnehmen und unter der Naht bis zum Antisiphonallobus wieder wachsen. Häufig zählt man auf jeder Schalenhälfte ausser dem Siphonal- und Antisiphonallobus 9 Lateral- und Auxiliarloben und 6 Internloben unter der Naht. (Fig. 609.)

Die typischen *Phylloceraten* schliessen sich in ihrer äusseren Form und Verzierung, Zahl und Stellung der Loben völlig an die triasischen *Megaphylliten* an, welche wohl als ihre directen Vorläufer zu betrachten sind. Sie beginnen zuerst im untersten Lias (Planorbis-Schichten) der Alpen. *Ph. glaberrimum* Neum., *Ph. psilomorphum* Neum., *Ph. togatum* Mojs.) und verbreiten sich von da in namhafter Zahl im Lias, Dogger, Malm und in der unteren Kreide. Bemerkenswerth ist ihre Häufigkeit in Ablagerungen von alpinem Charakter und ihr verhältnissmässig spärliches Vorkommen im mittleren und nördlichen Europa. Die Species sind meist schwierig zu unterscheiden.

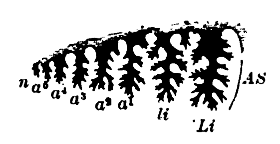


Fig. 609.
Unter der Naht gelegene Internloben von *Phylloceras disputabile* Zitt. Dogger.
AS Antisiphonallobus,
Li erster Internlobus,
li zweiter »
a 1—5 innere Auxiliarloben,
n Naht.

Neumayr*) classificirt die Arten aus Dogger und Malm in mehrere Formenreihen, wobei die jüngsten Vertreter ein und derselben Reihe stets stärker zerschlitzte, überhaupt complicirtere Sättel besitzen, als die älteren. Die unter der Naht gelegenen Internsättel endigen bei den glatten oder mit einfacher Querstreifung verzierten Arten monophyllisch; dagegen ist der erste neben dem Antisiphonallobus stehende Internsattel bei den mit Einschnürungen versehenen Formen zweiblättrig.

a) Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* Sow. (Fig. 607). Schale glatt oder häufiger mit feiner Querstreifung. Loben stark verästelt, Sättel mit schlankem Stamm, annähernd symmetrisch. Internsättel monophyllisch. *Ph. subcylindricum* Neum., *Ph. cylindricum* Sow., *Ph. Lunense* Menegh. etc. (Unt. Lias), *Ph. Hebertinum* Reynès, *Ph. frondosum* Reynès, *Ph. zetes* d'Orb. (Mittl. Lias), *Ph. heterophyllum* Sow., *Ph. Döderleinianum* Catullo (Ob. Lias), *Ph. trifoliatum* Neum., *Ph. Kudernatschi* Hauer, *Ph. Kunthi* Neum., *Ph. haloricum* Hauer sp. (Dogger), *Ph. isotypum* Ben., *Ph. saxonicum* Neum. (*Acanthicus* Sch.), *Ph. serum* Opp. (Tithon), *Ph. Thetys* d'Orb. sp., *Ph. Morelianum* d'Orb. sp., *Ph. picturatum* d'Orb. sp. (Neocom), *Ph. Velledae* Mich. sp. (Gault), *Ph. velledaeformis* Schlüt. (Turon).

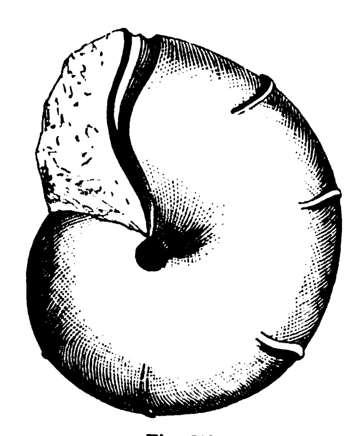


Fig. 610.
Phylloceras ptychoicum Quenst. sp. Tithon. Stramberg.

b) Formenreihe des *Ph. Partschi* Stur. Wie vorige, jedoch Wohnkammer mit groben gestreiften Querfalten. Beispiele: *Ph. Partschi* Stur., *Ph. seroplicatum* Hauer (Lias), *Ph. subobtusum* Kudernatsch sp., *Ph. viator* d'Orb. (Dogger), *Ph. ptychostoma* Ben. (Tithon), *Ph. infundibulum* d'Orb., *A. Rouyanus* d'Orb. (Neocom).

---

*) Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. 1871 XXI S. 297.

c) Formenreihe des *Ph. tatricum* Pusch. (Fig. 610). Schale und meist auch der Steinkern mit Querwülsten versehen, welche auf dem Externtheil am stärksten vortreten oder sich ganz auf diesen beschränken. Querstreifen fehlen oder sehr schwach entwickelt. Beispiele: *Ph. tatricum* Pusch. sp., *Ph. flabellatum* Neum., *Ph. euphyllum* Neum. (Dogger), *Ph. ptychoicum* Quenst. (Tithon), *Ph. semisulcatum* d'Orb. sp. (Neocom).

d) Formenreihe des *Ph. Capitanei* Cat. (Fig. 609 u. 611). Steinkern mit 4—9 schräg nach vorn verlaufenden Einschnürungen, denen auf der Schale Querwülste entsprechen. Erster Lateralsattel drei- bis mehrblättrig endigend. Internsattel neben dem Antisiphonallobus diphyllisch. Beisp.: *Ph. Capitanei* Cat. (Mittl. Lias), *Ph. Nilssoni* Héb. sp. (Ob. Lias), *Ph. connectens* Zitt., *Ph. heterophylloides* Opp. sp., *Ph. disputabile* Zitt. (Dogger), *Ph. Puschi* Opp. sp. (Oxfordst.), *Ph. Benacense* Cat. sp. (Malm), *Ph. Kochi* Opp. sp. (Tithon.)



Fig. 611.
Phylloceras Kochi Opp. sp. Tithon. Stramberg. Mähren. 1/4 nat. Gr.

e) Formenreihe des *Ph. ultramontanum* Zitt. Steinkern mit Einschnürungen, welche sich anfänglich nach vorn, in der Mitte der Seiten aber rückwärts biegen. Streifung grob, auf die äussere Hälfte beschränkt. Loben und Sättel wenig verästelt. Beisp.: *Ph. ultramontanum* Zitt., *Ph. Zignoanum* d'Orb. sp. (Dogger), *Ph. mediterraneum* Neum. (Malm), *Ph. silesiacum* Opp. sp. (Tithon), *Ph. Calypso* d'Orb. (Neocom).

Monophyllites Mojs. (*Monophylli* Beyr.). (Fig. 612). Schale flach scheibenförmig, weit genabelt; Umgänge etwa halb umfassend, seitlich wenig gewölbt, aussen gerundet. Oberfläche fast glatt oder mit bald vereinzelten bald dicht gedrängten, schräg nach vorn gerichteten, über den Externtheil fortsetzenden und dort einen convexen Vorsprung bildenden erhabenen Streifen, selten mit schwachen Einschnürungen. Suturlinie aus zahlreichen, gleichmässig abnehmenden Sätteln und Loben zusammengesetzt. Sämmtliche Sättel endigen monophyllisch in einem grossen ungetheilten Blatt; ihre Stämme sind schmal und tief ungeschnitten. Man zählt mit Einschluss des Aussensattels etwa 6—7 Sättel bis zur Naht, 2—3 weitere liegen unter der Naht. Die breiten Loben zeigen ungleich grosse, symmetrische Zacken, welche gegen die Mitte des Lobus convergiren. Alpine Trias (Muschelkalk und Keuper) 8 Arten. *A. Simonyi* Hauer, *M.*

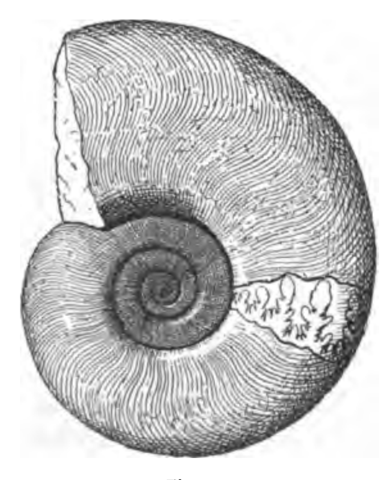


Fig. 612.
Monophyllites Simonyi Hauer sp. Keuper. Röthelstein bei Aussee.

patens Mojs., *M. eugyrum* Mojs., *M. Agenor* Mstr. sp. (= *Am. Morloti* Hauer), *M. Wengensis* Mojs.

Rhacophyllites Zitt. (*Desidentes* Beyrich, *Phylloceras* p. p. Auct.) (Fig. 613. 614). Schale scheibenförmig, weitgenabelt; Umgänge seitlich ab-

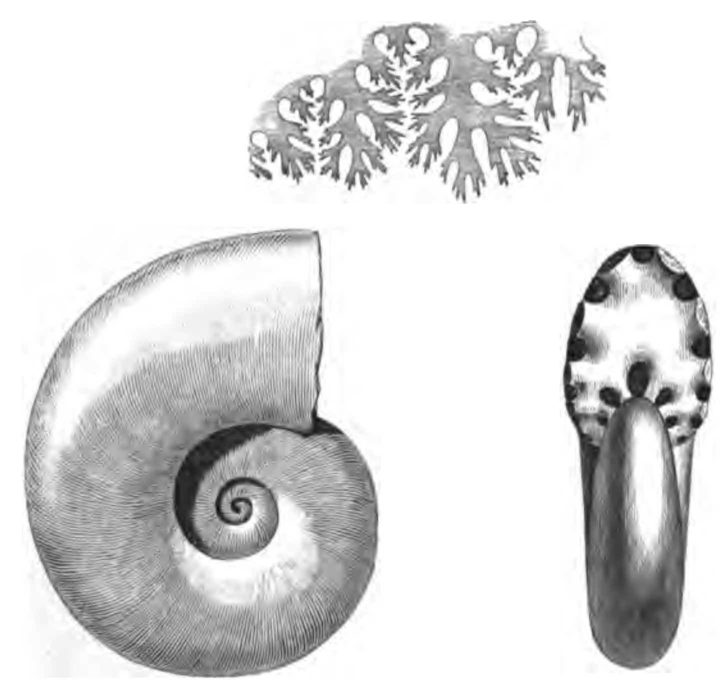


Fig. 613.
Rhacophyllites neojurensis Quenst. sp. Keuper. Hallstadt.

geplattet, ½ oder ⅔ umfassend, steil oder senkrecht gegen den Nabel abfallend. Externtheil gerundet, seltener schräg zugeschärft. Oberfläche meist glatt oder mit schräg nach vorn verlaufenden Linien, die sich in der äussern Hälfte zuweilen zu Falten verstärken. Einschnürungen vorhanden oder fehlend. Loben und Sättel allmählich abnehmend, letztere blattförmig zerschlitzt, zwei- bis dreiblätterig endigend. Die Zahl der Sättel, namentlich bei den triasischen Arten, erheblich geringer als bei **Phylloceras**. Trias, Jura. *A. neojurenis* Quenst., *A. debilis* Hauer, *A. occultus* Mojs. (Trias), *A. stella* Sow., *A. planispira* Reynès, *A. Nardii* Menegh., *Ph. transylvanicum* Herb., *A. Mimatensis* d'Orb., *A. eximius* Hauer (Lias), *A. tortisulcatus* d'Orb. Malm).



Fig. 614.
Rhacophyllites tortisulcatus d'Orb. sp. Suturlinie. (Nach Quenstedt.)

Familie **Lytoceratidae** Neumayr.

(*Lineati* Quenstedt, *Fimbriati* d'Orb.)

Wohnkammer meist ²/₃—³/₄ des letzten Umgangs einnehmend. Schale weit genabelt, häufig auch eine aufgelöste oder schneckenförmige Spirale bildend, zuweilen stabförmig. Sculptur aus gebogenen oder geraden, einfachen, welligen oder knotigen Rippen bestehend. Suturlinie mit wenigen (meist 6) Loben und Sätteln, tief zerschlitzt; der erste, häufig auch der zweite Laterallobus in zwei symmetrische Hälften zertheilt; auch die Sättel mehr oder weniger deutlich paarig halbirt. Aptychus nur bei einer einzigen Gattung (Baculites) bekannt.

Das bezeichnendste Merkmal dieser in Jura und Kreide verbreiteten, vielleicht schon in der Trias beginnenden Familie bildet die Suturlinie. Auf den Seiten sind nie mehr als zwei grosse Loben vorhanden, welche sich durch ihre symmetrische Zerschlitzung auszeichnen.

An die typische Gattung *Lytoceras* schliessen sich, wie Neumayr in überzeugender Weise dargethan hat, eine ganze Anzahl sogenannter ammonitischer Nebenformen an, welche bisher als besondere Gruppe den echten Ammoniten gegenübergestellt wurden. Diese vorzugsweise in der Kreide verbreiteten Gattungen zeigen den gleichen Lobenbau wie *Lytoceras*, allein ihre Schalen bilden nicht mehr geschlossene Spiralen, sondern die Umgänge sind mehr oder weniger von einander abgelöst, entweder in einer Ebene gekrümmt oder schraubenförmig aufgewunden, zuweilen sogar gerade.

Eine befriedigende Erklärung für die Entstehung dieser Nebenformen konnte bis jetzt nicht gefunden werden. Einige haben in denselben krankhaft entwickelte degenerirte und gewissermaassen an (phyletischer) Altersschwäche leidende Ammoniten erkennen wollen, andere (Würtenberger) glaubten, dass die Thiere durch kräftige Sculpturen, Stacheln und Dornen der Schale im Wachsthum gestört worden seien und darum die Spirale verliessen. Diese Ansicht ist für die glatten Formen gewiss nicht zutreffend.

?*Lecanites* Mojs. Schale weitgenabelt, langsam anwachsend, glatt; Externtheil schmal, Umgänge flach. Suturlinie wellig, nicht zerschlitzt. Siphonallobus durch Medianhöcker zweispitzig; zwei gerundete Lateralloben und ein schmaler tiefer Antisiphonallobus vorhanden. Ob. Trias. *Am. glaucus* Mstr. St. Cassian. Mojsisovics rechnet diese Gattung zu den Lytoceraten und leitet sie von *Goniatites mixolobus* Phill., *G. Lyoni* Meek und Worthen u. a. ab, für welche der Name *Prolecanites* vorgeschlagen wird.

Lytoceras Suess (*Thysanoceras* Hyatt). Schale weitgenabelt; Umgänge rundlich, kaum oder wenig umfassend. Oberfläche mit zahlreichen oder vereinzelten bogenförmig verlaufenden, am breiten gerundeten Externtheil schwach vorgezogenen, einfachen, gekerbten Linien, fadenförmigen Rippen mit *Arietites*-, zuweilen auch mit *Psiloceras*-Arten vermengt, immer jedoch an den unteren Lias gebunden. Manche Arten erreichen ¹/₂—1ᵐ Durchmesser. Beisp.: *A. angulatus* Schloth., *A. Charmassei* d'Orb., *A. marmoreus* Opp., *A. catenatus* Sow., *A. lacunatus* Buckl., *A. Boucaultianus* d'Orb. (Unt. Lias).

oder gefranzten und wellig gebogenen Blättern verziert; selten glatt. Wohnkammer $^1/_2$—$^2/_3$ Umgang einnehmend. Mundsaum einfach, seltener trompetenartig erweitert (Neumayr); aussen schwach vorgezogen, zuweilen am Nabel jederseits mit einem vorspringenden spitzen, dem vorhergehenden Umgang aufliegenden Fortsatz. Steinkerne öfters mit Einschnürungen. Suturlinie sehr fein verästelt, nur aus Siphonal- und Antisiphonallobus und je zwei Seitenloben bestehend. Der schmale Antisiphonallobus endigt in zwei feinen Spitzen und erhält durch einen auf jeder Seite rechtwinkelig abstehenden Nebenast Kreuzform; die Seitenäste heften sich häufig an die vorhergehende Scheidewand an. Die übrigen Loben und Sättel sind mehr oder weniger symmetrisch halbirt. Der zweite sehr breite und tief gespaltene Lateralsattel liegt mit der äusseren Hälfte über, mit der inneren theilweise unter der Naht. Der Siphonallobus ist an ausgewachsenen Exemplaren kürzer als der erste Laterallobus.





Fig. 615.
Lytoceras Liebigi Oppel sp. Tithon. Stramberg.

Obige Diagnose bezieht sich auf die typischen Fimbriaten (*A. fimbriatus, subfimbriatus* etc.), welche Suess bei Aufstellung seiner Gattung *Lytoceras* zunächst im Auge hatte. Dieselben beginnen im unteren Lias und hören in der mittleren Kreide auf. Beisp.: *A. fimbriatus* Sow. (mittl. Lias). *A. cornucopiae* Sow., *A. Francisci* Opp. (ob. Lias), *A. Eudesianus* d'Orb. (Dogger), *A. montanus* Opp. (Malm), *A. Liebigi* Opp., *A. sutilis* Opp. (Tithon), *A. subfimbriatus* d'Orb., *A. densifimbriatus* Uhlig, *A. Honoratianus* d'Orb. (Neocom).

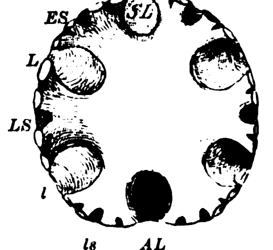


Fig. 616.
Lytoceras fimbriatum Sow. sp. Mittl. Lias. Württemberg. Ein Umgang durchgebrochen.
SL Siphonallobus,
L erster Laterallobus,
l zweiter »
AL Antisiphonallobus,
ES Externsattel,
LS erster Lateralsattel,
ls zweiter »

Eine zweite sehr nahestehende Formenreihe mit gleicher Suturbildung, bei welcher jedoch die Steinkerne durch vereinzelte, entfernte Einschnürungen ausgezeichnet sind,* denen auf der glatten oder feingestreiften Schale einfache Rippen entsprechen, beginnt mit *A. Phillipsi* Sow. im unteren Lias; auf diese folgen *A. Grandonensis* Menegh. im mittleren Lias, *A. pygmaeus* d'Orb., *A. spirorbis*

Menegh. im oberen Lias, *A. tripartitus* Rasp. im Dogger, *A. quadrisulcatus* d'Orb. im oberen Jura und Neocom, *A. strangulatus* d'Orb., *A. crebrisulcatus* Uhlig im Neocom, *A. Vishnu* Forbes in der mittleren Kreide.

Nachstehende zwei Formenreihen entfernen sich durch engeren Nabel, minder umfassende Umgänge und namentlich durch abweichende Suturen von den typischen Lytoceraten.

Formenreihe des *Ammonites articulatus* Sow. (*Pleuracanthites* Canavari.) Steinkerne mit zahlreichen, tiefen und breiten, schräg nach vorn gerichteten, den Externtheil überschreitenden Einschnürungen. Schale mit einfachen Querstreifen oder Rippen. Sättel weniger tief zerschlitzt; Loben unpaarig zertheilt; der innere Lateralsattel zerfällt in mehrere selbständige Hilfssättel und Loben. Der Antisiphonallobus ist zweispitzig, jederseits mit einem kurzen schrägen Nebenast. Beisp.: *A. articulatus* Sow., *A. Meneghinii* Sism. (Unt. Lias), *A. hircinus* Schloth (Mittl. Lias), *A. Germainei* d'Orb., *A. Dorcadis* Menegh. (Ob. Lias), *A. torulosus* Ziet. (Dogger). Hierher wohl auch *A. Duvalianus* d'Orb. (Neocom).



Fig. 617.
Lytoceras Germainei d'Orb. sp. Ob. Lias. Pinperdu bei Salins. Jura.

Formenreihe des *Ammonites jurensis* Ziet. Schale weit genabelt, die Umgänge etwa ¼ übergreifend, im Querschnitt höher als breit. Oberfläche der Schale glatt, die ersten Windungen feingestreift. Einschnürungen fehlen. Loben und Sättel ziemlich tief und mehr oder weniger symmetrisch zerschlitzt. Statt des zweiten inneren Lateralsattels mehrere Auxiliarsättel und Loben. Ein schmaler vorragender Internsattel steht neben dem Antisiphonallobus, von dem keine rechtwinkelige Seitenäste ausgehen. Beisp.: *A. jurensis* Ziet., *A. Trautscholdi* Opp., *Lyt. velifer* Menegh. (Ob. Lias), *A. dilucidus* Opp. (Dogger).

Für eine dritte, auf die untere Kreide beschränkte Formenreihe, als deren Typus *Am. recticostatus* d'Orb. gelten kann, schlägt Uhlig*) das Subgenus *Costidiscus* vor. Die Umgänge sind etwas mehr als bei den typischen Lytoceraten umfassend; Oberfläche mit geraden, einfachen, selten gespaltenen, zuweilen Knoten bildenden Rippen und Einschnürungen. Suturlinie mit paarig getheilten Seitenloben; Lobenkörper lang und schmal, Verzweigungen reichlich; Zacken schmal und spitz. Antisiphonallobus schmal, einspitzig, ohne rechtwinkelige Seitenäste. Wohnkammer länger als ein Umgang. Untere Kreide. Beisp.: *A. recticostatus* d'Orb., *Lyt. olcostephanoides* Uhlig, *Lyt. Grebenianus* Tietze (Neocom).

Macroscaphites Meek. Rep. geol. Surv. Territ. IX. 414. (*Scaphites* p. p. d'Orb., *Hamites* p. p. Neumayr.) (Fig. 618). Schale scheibenförmig, die inneren Umgänge geschlossen und schwach umfassend, der letzte die Spirale verlassend, in gerader Richtung verlängert und dann wieder um-

*) Cephalopoden-Fauna der Wernsdorfer Schichten. S. 62.

gebogen. Verzierung der Oberfläche und Suturlinie genau wie bei *Costidiscus*. Untere Kreide. 4 Arten. *Scaphites Ivanii* d'Orb., *M. Fallauxi* Uhlig.

Diese Gattung wurde von Meek (als Subgenus von *Scaphites*) für *Hamites gigas* Sow. und *Scaphites Ivanii* d'Orb. aufgestellt. Die erstgenannte Art ist unvollständig bekannt, gehört aber sicher nicht zur gleichen Gattung wie *Sc. Ivanii*, sondern zu *Crioceras*. Nach dem ganzen Habitus und der Suturbildung schliesst sich *Macroscaphites* auf das engste an die Formenreihe des *Lyt. recticostatus* d'Orb. an. Quenstedt hält *Scaphites Ivanii* sogar nur für krankhaft veränderte Individuen von *Am. recticostatus*.

Pictetia Uhlig. (*Crioceras* Pictet [non d'Orb. et auct.], *Hamites* p. p. Neumayr.) Die Schale bildet eine offene Spirale. Die Umgänge berühren sich nicht; der letzte ist nicht gerade verlängert. Verzierung der Oberfläche und Suturlinie wie bei den typischen Lytoceraten (Gruppe der Fimbriaten). 3 Arten. Neocom und Gault. *Crioceras Astierianum* d'Orb., *C. depressum* Pict. und Camp. (Gault), *P. longispina* Uhlig (Neocom).

Hamites Park. (Fig. 619—622). Die langsam an Dicke zunehmende röhrenförmige Schale biegt sich dreimal um und besteht somit aus den



Fig. 618.
Macroscaphites Ivanii d'Orb. sp. Ob. Neocom. Mallenowitz (Karpathen.)

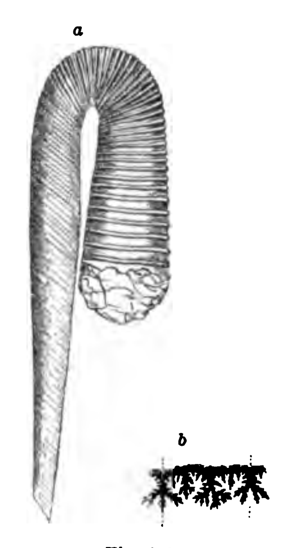


Fig. 619.
a Hamulina subcylindrica d'Orb. Neocom. Anglès (Basses Alpes). *b* Suturlinie von *Hamulina Lorioli* Uhlig. Anglès. (Nach Uhlig.)

hufeisenförmigen Umbiegungsstellen und 2—4 geraden oder schwach gebogenen Schenkeln. Die ganze, bald mit Rippen, Knoten oder Stacheln verzierte, bald glatte Schale gleicht, wenn vollständig erhalten, einem einfachen oder Doppelhaken. Suturlinie aus 4—6 tief zerschlitzten Loben und Sätteln bestehend. Der erste Laterallobus (häufig auch der zweite) ist paarig getheilt und auch die Sättel werden durch einen tiefen Secundärein-

schnitt in zwei ziemlich gleiche Hauptäste zerlegt. Wohnkammer sehr lang, Mündung selten erhalten, zuweilen mit kragenförmiger Einschnürung.

Die Embryonalkammer, sowie die darauffolgenden Scheidewände von *Hamites* sind noch unbekannt; überhaupt gehören vollständige Exemplare dieser Gattung zu den grössten Seltenheiten. Meist liegen nur Bruchstücke vor, welche nicht einen doppelten, sondern nur einen einfachen Haken darstellen. Quenstedt hält die mehrfach umgebogenen Abbildungen d'Orbigny's geradezu für falsche Restaurationen, allein bei einzelnen Arten (z. B. *H. rotundus* Sow.) ist eine doppelte Umbiegung sicher beobachtet worden; Arten mit dreimaliger, vielleicht sogar mit viermaliger Umbiegung haben höchst wahrscheinlich existirt, da sonst die kleinen Häkchen stets zu anderen Arten gehören müssten als die grossen Fragmente.

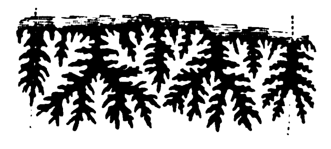


Fig. 620.
Suturlinie von *H. cylindraceus* Defr. Oberste Kreide. Fresville (Manche).

In der Gattung *Hamites* lassen sich nachstehende Formengruppen als selbständige Subgenera unterscheiden:

a) *Hamulina* d'Orb. (Fig. 619). Die Röhre ist nur einmal umgebogen und besteht aus zwei sehr ungleich langen geraden Schenkeln. Oberfläche mit Rippen und Knoten verziert, selten glatt. Häufig nur ein einziger, symmetrisch getheilter, grosser Laterallobus entwickelt; der Antisiphonallobus einspitzig. Neocom. Etwa 35 Arten. Beisp.: *H. dissimilis* d'Orb., *H. Astieriana* d'Orb., *H. cincta* d'Orb., *H. hamus* Quenst., *H. Haueri* Hohenegger etc.

b) *Hamites* Park. s. str. (Fig. 620. 621). Röhre zwei- oder dreimal umgebogen. Oberfläche meist mit einfachen oder knotigen Rippen. Zwei stark zerschlitzte Lateralloben, wovon der äussere symmetrisch halbirt. Neocom bis oberste Kreide. Etwa 60 Arten. Hauptentwickelung im Gault. *H. maximus* Sow., *H. attenuatus* Sow., *H. cylindraceus* Defr. etc.

c) *Ptychoceras* d'Orb. (? *Solenoceras* Conrad.) (Fig. 622). Wie *Hamulina*, allein die beiden geraden Schenkel dicht aneinander liegend, sich berührend. Der dünnere Schenkel meist glatt oder fein quergestreift, der dickere umgebogene mit entfernten einfachen Querrippen. Neocom bis Gault. 8 Arten. *Pt. Puzosianum* d'Orb., *Pt. gaultinum* Pictet.

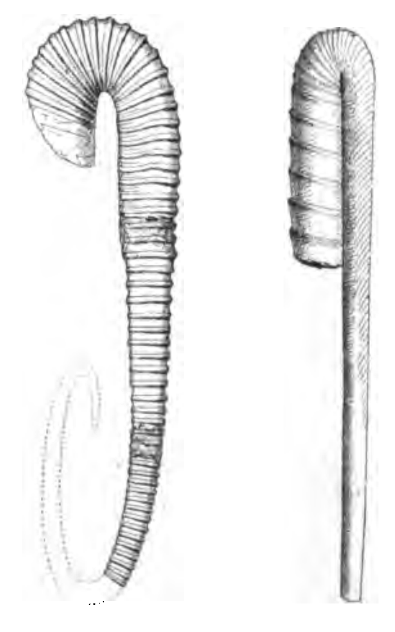


Fig. 621. *Hamites rotundus* Sow. Gault. Folkestone.

Fig. 622. *Ptychoceras Puzosianum* d'Orb. Neocom. Vergons (Basses Alpes).

d) *Diptychoceras* Gabb. (Palaeont. California II. 143.) Wie voriges, jedoch mit 2 Umbiegungen. Ob. Kreide. 3 Arten. *H. Forbesianus* Stol., *D. laevis* Gabb.

Anisoceras Pictet. (Moll. foss. des grès verts taf. XIII.) Die ziemlich grosse Schale bildet eine offene irreguläre Spirale, deren erste Umgänge nicht ganz in einer Ebene liegen, der letzte ist stark verlängert. Suturlinie tief zerschlitzt; die beiden grossen Lateralloben symmetrisch getheilt. Oberfläche mit knotigen Rippen verziert. 9 Arten in Gault und Cenoman.

Turrilites Lam. (Fig. 623). Schale aus einer in Schneckenspirale unsymmetrisch gewundenen Röhre bestehend, deren Umgänge sich bald berühren, bald frei aufgewickelt sind. Der letzte Umgang zuweilen verlängert. Die Spirale ist zumeist links, seltener rechts gewunden, ungenabelt oder genabelt. Oberfläche fast immer mit Rippen und Knoten verziert. Es sind im allgemeinen 6 Loben vorhanden, wovon die seitlichen symmetrisch zerschlitzt erscheinen. Kreide. (Neocom bis Senon.) Etwa 70 Arten.



Fig. 623. *Turrilites catenatus* d'Orb. Gault. Escragnolle. Var. (Nach d'Orbigny.)



Fig. 624. *Heteroceras polyplocum* Röm. sp. Obere Kreide. Haldem (Westfalen).

Als Subgenera werden unterschieden:

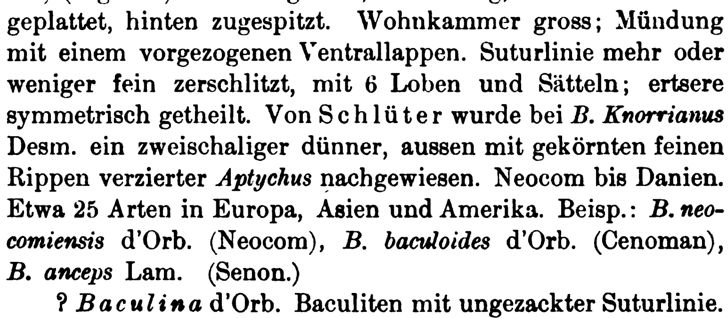
a) *Helicoceras* d'Orb. (*Patoceras, Spiroceras* Meek u. Hayd.) Schale schneckenförmig links gewunden; die Umgänge berühren sich nicht. Gault und Cenoman. *H. annulatus* d'Orb., *H. gracilis* d'Orb. (Gault), *H. spiniger* Schlüter (Cenoman).

b) *Heteroceras* d'Orb. (Fig. 624). Die ersten Umgänge berühren sich, die späteren lösen sich aus der Spirale und der letzte ist öfters gerade verlängert. *H. Astierianum* d'Orb., *H. bifurcatum* d'Orb. (Neocom). Nach der Suturlinie scheinen sich einige der älteren *Heteroceras*-Arten eher an *Crioceras* anzuschliessen; *H. polyplocum* dagegen gehört sicher zu *Turrilites*.

c) *Lindigia* Karsten. (Geognost. Verhältn. von Columbien, Neu-Granada und Equador.) (? *Helicancylus* Gabb.) Wie vorige, aber letzter Umgang verlängert und dann wieder zurückgebogen. Untere Kreide. *L. helicoceroides* Karsten.

d) *Turrilites* Lam. s. str. (Fig. 623). Sämmtliche Umgänge berühren sich. Beisp.: *T. costatus* Lam., *T. Scheuchzerianus* d'Orb. (Cenoman), *T. Bergeri* Brgt., *T. catenatus* d'Orb, *T. plicatus* d'Orb. (Gault).

Baculites Lam. (*Homaloceratites* Hüpsch, *Cyrtochilus* Meek, ? *Cyclomera, Cycloceras* Conrad.) (Fig. 625). Schale gerade, stabförmig, seitlich etwas abgeplattet, hinten zugespitzt. Wohnkammer gross; Mündung mit einem vorgezogenen Ventrallappen. Suturlinie mehr oder weniger fein zerschlitzt, mit 6 Loben und Sätteln; ertsere symmetrisch getheilt. Von Schlüter wurde bei *B. Knorrianus* Desm. ein zweischaliger dünner, aussen mit gekörnten feinen Rippen verzierter *Aptychus* nachgewiesen. Neocom bis Danien. Etwa 25 Arten in Europa, Asien und Amerika. Beisp.: *B. neocomiensis* d'Orb. (Neocom), *B. baculoides* d'Orb. (Cenoman), *B. anceps* Lam. (Senon.)



? *Baculina* d'Orb. Baculiten mit ungezackter Suturlinie. Die typische Art dieser Gattung (*B. Rouyana* d'Orb. aus der unteren Kreide) ist weder abgebildet noch genauer beschrieben. Quenstedt rechnet zu *Baculina* kleine, sehr dünne, mit feiner Spitze beginnende Röhrchen aus dem Ornatenthon von Gammelshausen (*Baculites acuarius*), bei denen 6 Loben vorkommen, die im Grunde ganz schwach gezackt sind, während die Sättel glatt bleiben. Neumayr hält diese Röhrchen wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Anfangswindungen der jurassischen Ancyloceraten für eine besondere aus *Cosmoceras* entstandene Nebenform, R. Hörnes errichtet dafür eine besondere Gattung *Leioceras*.



Fig. 625. *Baculites anceps* Lam. Oberste Kreide. Maestricht.

5. Familie. **Ptychitidae** Mojs.

Meist triasische Gattungen von sehr verschiedener äusserer Gestalt; eng- oder weitgenabelt, flach, scheibenförmig oder aufgebläht. Suturlinie bald Goniatitenartig (Nannites), bald Ceratitenartig (Meekoceras, Hungarites), bald zierlich zerschlitzt (Gymnites, Ptychites). Wohnkammer etwa $^2/_3$—$^3/_4$ Umgang einnehmend. Aptychus fehlt.

Diese Familie besteht aus ziemlich heterogenen Elementen, für welche sich kaum eine gemeinsame Diagnose aufstellen lässt. Mojsisovics betrachtet dieselbe als Unterfamilie der *Pinacoceratidac* und hält sie für die Vorläufer der *Amaltheen*.

? *Nannites* Mojs. (Fig. 626.) Schale klein, involut, glatt, kugelig. Wohnkammer $^3/_4$ Umgang einnehmend. Lobenlinie wellig, ganz einfach, ungezackt. Siphonallobus tief, durch einen Secundärsattel getheilt. Auf den Seiten 2 leichtgerundete Lateralloben. Keuper der Südalpen 3 Arten. *N. spurius* Münst. sp., *N. fugax* Mojs.



Fig. 626. *Nannites fugax* Mojs. Wengener Schichten bei St. Cassian (Tyrol).

Meekoceras Hyatt. (emend Mojs. *Meekoceras* und *Gymnotoceras* p. p. Hyatt.) Schale flach scheibenförmig, glatt oder mit schwachen, zuweilen knotigen Faltrippen

verziert. Nabel eng, Externtheil schmal, von dünnen Randkielen oder Knotenreihen begrenzt. Suturlinie Ceratitenartig. Die Hauptloben gezähnt, die Sättel ganzrandig oder mit schwachen Zahneinschnitten. Die Hilfsloben und Sättel zuweilen ganzrandig. Trias. Vom Buntsandstein an bis zum Keuper. Etwa 20 Arten. Aus den Alpen, Spitzbergen, Himalaja, Saltrange und Idaho. *M. Hedenströmi* Keys. sp., *M. Buchianum* de Kon. sp., *M. gracilitatis* White, *M. Caprilense* Mojs., *M. Reuttense* Beyr. sp., *M. Khanikoffi* Opp. sp., *M. proximum* Opp. sp.

Xenodiscus Waagen. (*Ophiceras* Griesbach, *Meekoceras* p. p. Hyatt.) Schale scheibenförmig, ziemlich weitgenabelt, Umgänge wenig umfassend, aussen gerundet, die Seiten glatt oder mit einfachen faltigen Rippen verziert. Wohnkammer lang, beinahe einen Umgang einnehmend. Suturlinie Ceratitenartig; Sättel ganzrandig, Loben im Grunde einfach gezackt; nur 2 Loben auf den Seiten; Siphonallobus durch einen Medianhöcker getheilt. Antisiphonallobus zweispitzig. In Permocarbon-Schichten der Saltrange und in der Trias von Ostindien. 12 Arten. *X. plicatus* Waag., *X. carbonarius* Waagen (Saltrange).

Hungarites Mojs. (*Otoceras* Griesb.) Unterscheidet sich von *Meekoceras* lediglich durch den Besitz eines hohen Mediankieles zwischen den beiden Randkielen des Externtheiles. Carbon und Trias. 20 Arten. *H. Djoulfensis* Abich. (Carbon von Djoulfa in Armenien), *H. Strombecki* Griepenkerl (Muschelkalk), *H. Elsae* Mojs. (Keuper von Esino).

Carnites Mojs. Flach scheibenförmig, enggenabelt, Externtheil zugeschärft, von zwei schwachen Kielen begrenzt. Oberfläche mit Sichelstreifen und Sichelrippen. Suturlinie aus zahlreichen einfach gezähnten Sätteln und Loben zusammengesetzt; zwischen dem ersten Lateral- und Siphonallobus sind Adventivloben eingeschaltet. Die inneren Umgänge gleichen ausgewachsenen *Meekoceras* oder *Hungarites*. Einzige Art *C. floridus* Wulfen sp. in den Raibler Schichten (Keuper) der Alpen.

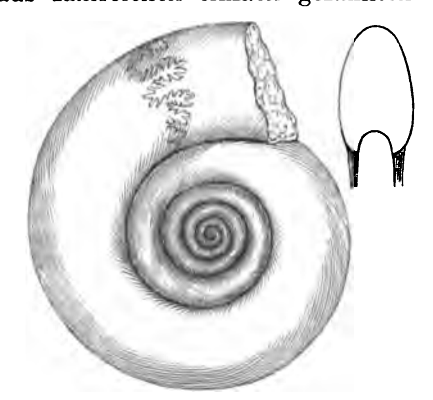


Fig. 627.
Gymnites Palmai Mojs. Muschelkalk. Schreyer Alp bei Gosau.

Gymnites Mojs. (Gruppe der *Psilonoti* p. p. Beyr.). Schale flach scheibenförmig, mehr oder weniger weitgenabelt; Umgänge langsam anwachsend, aussen gerundet; die inneren glatt, die späteren öfters mit einfachen Faltenrippen. Suturlinie fein zerschlitzt. Siphonallobus breit, durch einen ansehnlichen Secundärhöcker getheilt; die 2 Lateralloben wohl entwickelt, tief, mit vielen ästigen Einschnitten. Die vielästigen Sättel besitzen zackige Endungen. Auf den zweiten Lateralsattel folgen 3—4 schräg nach rückwärts verlaufende Auxiliarloben und Sättel, welche einen tiefen Nahtlobus bilden.

Diese im ausgewachsenen Zustand stark zerschlitzte Suturlinie ist in den ersten Umgängen zuweilen noch Ceratitenartig. Trias. 16 Arten. Beisp.: *A. incultus* Beyr., *G. Palmai* Mojs. (Muschelkalk der Alpen), *G. Breuneri* Hauer sp. (Keuper).

Ptychites Mojs. (*Plicosi* Beyr., *Oxynoti* p. p. Beyr., *Rugiferi* Oppel, *Arcestes* p. p. Suess., *Amaltheus* p. p. Waagen.) (Fig. 628). Schale involut, enggenabelt, dick scheibenförmig; die Seiten mit einfachen, flachen Falten

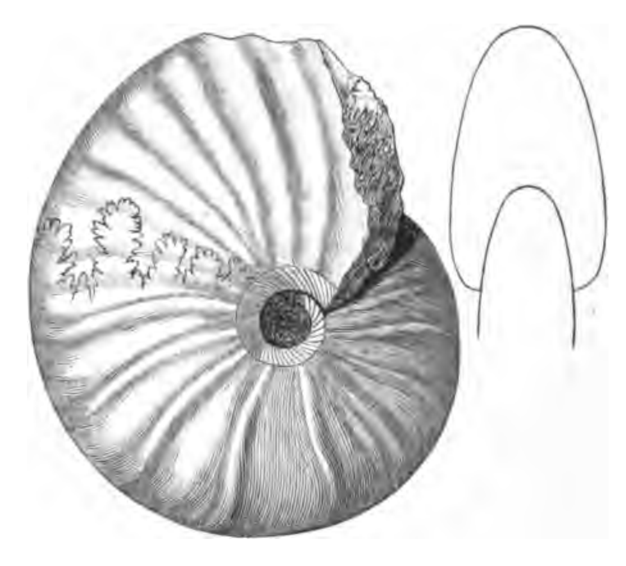


Fig. 628.
Ptychites flexuosus Mojs. (*Am. Studeri* Hauer p. p.) Muschelkalk. Schreyer Alp. Salzburg.

verziert. Wohnkammer ³/₄ Umgang einnehmend. Mundsaum mit vorgezogenem Ventrallappen und zuweilen seitlichen Einschnürungen. Runzelschicht wohl entwickelt. Innere Umgänge kugelig. Sättel und Loben ziemlich stark gezackt, erstere mit kurzen Aesten und Neigung zur Zweitheilung. Siphonallobus sehr seicht, Aussensattel auffallend kurz, erster Lateralsattel sehr hoch, der zweite Lateral-, sowie die darauffolgenden Auxiliarsättel stehen in gerader Reihe. Trias, hauptsächlich im alpinen Muschelkalk. Etwa 32 Arten. Beisp.: *A. rugifer* Opp., *A. Gerardi* Blanf., *A. cognatus* Opp. (Trias des Himalaja), *A. eusomus* Beyr., *A. Dontianus* Hauer, *A. megalodiscus* Beyr., *A. domatus* Hauer, *A. Studeri* Hauer, *A. gibbus* Ben., *A. flexuosus* Mojs. (Muschelkalk der Alpen).

Sturia Mojs. Schale wie bei *Ptychites*, jedoch mit Spiralstreifen verziert. Suturlinie mit zierlichen, stark verästelten, spitz zusammenlaufenden Sätteln und tiefen schmalen Loben. Siphonallobus sehr breit und fast ebenso tief wie der erste Laterallobus, durch einen hohen reich gezackten Medianhöcker getheilt. Aussensattel kürzer als der Lateralsattel. Untere und mittlere Trias. 3 Arten. *St. Sansovinii* Mojs. (Muschelkalk).

6. Familie. **Amaltheidae** Fischer (emend. Zitt.).

Wohnkammer ²/₃ des letzten Umganges einnehmend. Schale fast immer gekielt, meist scheibenförmig und seitlich abgeplattet. Umgänge involut oder mehr oder weniger übergreifend. Suturlinie bald tief zerschlitzt, bald Ceratitenähnlich. Ein dünner einschaliger Anaptychus bei mehreren Formen nachgewiesen.

Auch diese Familie enthält Formen, welche in ihrem äusseren Habitus und in der Beschaffenheit der Suturlinie weit auseinander gehen. Das bezeichnendste; der Mehrzahl (wenn auch nicht der Gesammtheit) der Arten zukommende Merkmal ist die zugeschärfte oder gekielte Externseite. Bei einer Anzahl liasischer und jurassischer *Amaltheiden* (*A. oxynotus*, *Guibalianus*, *A. Lynx*, *A. Truellei*, *A. dorsocavatus* etc.) wird der Kiel nur von der äusseren, etwas verdickten Schalenschicht gebildet; die innere Perlmutterschicht schliesst den gekammerten Theil der Schale ab und zwischen beiden bleibt ein im Querschnitt dreieckiger Raum frei. Auf diese Weise entsteht ein hohler Kiel, der leicht abbricht und auf den Steinkernen keine Spur zurücklässt, während bei den mit gewöhnlichem Kiel versehenen Ammoniten die ganze Schale eine Ausbiegung auf dem Externtheil erleidet und darum auch die Kerne gekielt erscheinen. Diese eigenthümliche Hohlkielbildung kommt zuweilen auch bei den Harpoceratiden vor.

Im Lias und Jura bilden die Angehörigen der ehemaligen Amaltheen und Discen das Hauptcontingent der vorliegenden Familie; dieselben sind durch breitstämmige, bald einfach gezähnte, bald tief zerschlitzte Sättel ausgezeichnet. Ihre Verwandten in der Kreide behalten im wesentlichen noch denselben Habitus, allein häufig spaltet sich der erste Externsattel in 3 selbständige Sättel und auch die Zahl der Auxiliarloben kann beträchtlich zunehmen. Mit dieser Differenzirung tritt häufig eine eigenthümliche Vereinfachung in der Art ein, dass die Zerschlitzung der Sättel und Loben abnimmt, oder auch ganz verschwindet, so dass Ceratitenähnliche Suturen entstehen. Die gleiche Vereinfachung findet übrigens auch bei Formen mit normaler Lobenbildung statt.

Neben den Amaltheen und Discen, sowie den damit zusammenhängenden Kreide-Ceratiten*), bildet die Gattung *Schloenbachia* (Familie der Cristaten) eine ziemlich isolirte Gruppe. Ihre Suturlinie besteht aus weniger Loben und Sätteln als bei den typischen Amaltheen. Immerhin liefern aber die Ausbildung des Kieles, die stielartige Verlängerung desselben über den Mundsaum und der ganze allgemeine Habitus der Schalen einige Anhaltspunkte zur Einreihung in die vorstehende Familie. Anaptychen sind bis jetzt nur bei *A. margaritatus* und *spinatus* beobachtet worden. Möglicherweise sind die von Coquand als *Sidetes* beschriebenen Schalen Anaptychen von Kreide-Amaltheen.

Oxynoticeras Hyatt. (Fig. 629.) (Proceed. Boston. Soc. nat. hist. 1874. XVII. 230. *Amalthei* p. p. und *Disci* p. p. Quenst.) Schale flach, scheibenförmig,

*) Neumayr, Palaeontographica XXVII. S. 135.

enggenabelt oder ganz involut; Externtheil zugeschärft, meist mit hohlem Kiel, in der Jugend gerundet. Umgänge hochmündig, glatt oder mit schwachen, leicht gebogenen Streifen und Rippen verziert. Loben wenig verzweigt, Einschnitte der sehr breitstämmigen Sättel nicht sehr tief. Siphonallobus breit, durch einen Medianhöcker zweitheilig; auf den zweiten Laterallobus folgen noch 2—6 kleine Auxiliarloben bis zur Naht, sämmtliche Seitenloben sind gegen vorn weit geöffnet. Der ungemein breite Aussensattel ist häufig durch einen Secundärlobus in zwei ungleiche Theile zerlegt, welche alsdann den Eindruck von selbständigen Sätteln machen. Lias bis untere Kreide. 33 Arten. Beisp.: *A. oxynotus* Quenst., *A. Lymensis* Wright., *A. Guibalianus* d'Orb., *A. Lotharingus* Reynès, *A. Buvignieri* d'Orb., (Unt. Lias), *A. lynx* d'Orb. (Mittl. Lias), *A. serrodens* Quenst. (Ob. Lias), *A. Stauffensis* Opp., *A. discus* Sow., *A. Hochstetteri* Opp. (Dogger), *A. Gevrilianus* d'Orb. (Neocom).

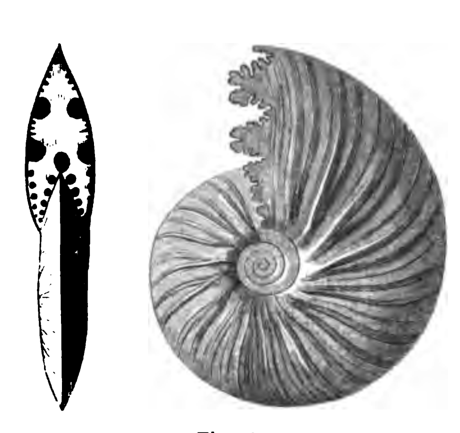


Fig. 629.
Oxynoticeras oxynotus Quenst. Unt. Lias. (β) Württemberg.

Buchiceras Hyatt. (Proceed. Boston Soc. nat. hist. 1875. S. 369. *Sphenodiscus* Meek, *Engonoceras* Neumayr, *Neolobites* Fischer, *Heterammonites* Coq.) (Fig. 630. 631.) Schale scheibenförmig, ziemlich enggenabelt; Externtheil zugeschärft, gekielt, oder etwas abgeplattet; von Randkanten oder Knotenreihen begrenzt. Seiten glatt, berippt oder mit Knoten verziert. Suturlinie meist mehr oder weniger Ceratitenartig; die Sättel und Loben entweder ganzrandig oder schwach gezähnt, niemals stark zerschlitzt und verästelt. Der Aussensattel zeichnet sich stets, wie bei *Oxynoticeras*, durch beträchtliche Breite aus und ist öfters durch 2 tiefe Secundärloben in 3 selbständige Sättel zertheilt, auf welche alsdann der erste und zweite Laterallobus, sowie die Auxiliarloben folgen. Zuweilen sind die äusseren Sättel gezackt, die inneren ganzrandig; bei anderen Arten sind sämmtliche Sättel entweder ganzrandig oder gezähnelt. Kreide. 25 Arten.

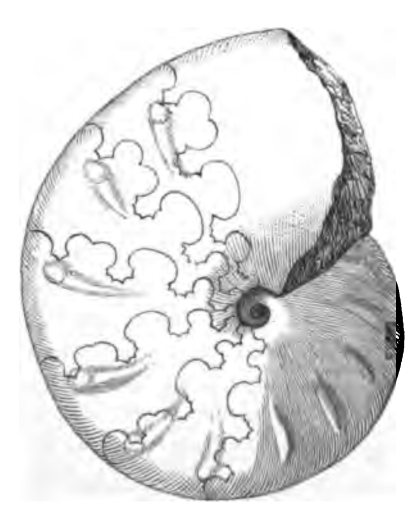


Fig. 630.
Buchiceras Fourneli Bayle. Cenoman. Mzab-el-M'saï (Algerien). (Nach Bayle.)

Hierher gehören die sogenannten Ceratiten der Kreide, deren Verwandtschaft mit den Amaltheen von Neumayr überzeugend nachgewiesen wurde. Es lassen sich bei denselben mehrere Formenreihen als Subgenera unterscheiden.

a) *Buchiceras* s. str. (Fig. 630) enthält die Formen mit normaler Lobenzahl, bei denen der Aussensattel zwar breit, aber noch nicht in selbständige Loben zertheilt ist. Hierher *A. Syriacus* v. Buch, *A. Ewaldi* v. Buch, *A. Fourneli* Bayle, *A. Morreni* Coq., *A. Tissoti* Bayle etc.

b) *Sphenodiscus* Meek (non Neumayr, *Engonoceras* p. p. Neumayr) (Fig. 631). Der Aussensattel ist in 3 ungleich grosse oder gleiche Sättel

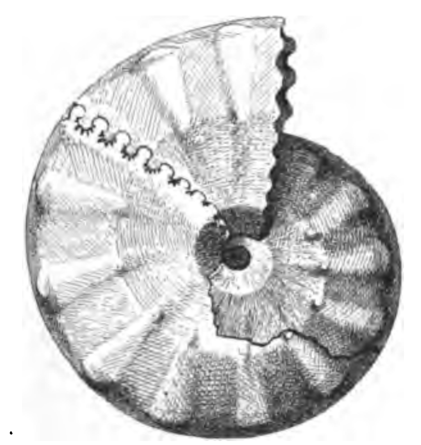




Fig. 631.
Sphenodiscus Ismaelis Zittel. Ob. Senon. Libysche Wüste westlich von der Oase Dachel.

zerspalten, der erste Laterallobus dadurch etwas herabgerückt und die Zahl der Auxiliarloben und Sättel beträchtlich vermehrt. Sättel und Loben sind wenig zerschlitzt, erstere zum Theil ganzrandig. Ob. Kreide. Beisp.: *A. lobatus* Tuomey, *A. Pierdenalis* v. Buch, *A. Ismaëlis* Zitt.

c) *Neolobites* Fischer (*Engonoceras* p. p. Neumayr). Wie *Sphenodiscus*, aber Sättel und Loben ganzrandig. *A. Vibrayeanus* d'Orb. (Cenoman).

Amaltheus Montf. (*Pleuroceras* Hyatt, *Margaritati* und *Fissilobati* Neumayr, *Pachyceras* Bayle.) (Fig. 632.) Schale meist eng-, seltener weitgenabelt, Externtheil mit Mediankiel, der entweder zugeschärft und hohl, häufiger aber geknotet ist. Seiten glatt, gestreift, oder mit kräftigen, einfachen oder stacheligen Rippen geschmückt. Mundsaum mit langem, stabförmigem, löffelartig endigendem Ventralfortsatz. Runzelschicht zuweilen in Gestalt von Spirallinien sehr deutlich entwickelt. Suturlinie stark zerschlitzt, Körper der Sättel und Loben schmal mit tiefen ästigen Einschnitten. Ausser den zwei normalen grossen Lateralloben sind mehrere kleine Auxiliarloben entwickelt. Lias und Jura. Etwa 80 Arten. Beisp. *A. margaritatus* Schloth., *A. spinatus* Brng., *A. ibex* Quenst. (Mittl. Lias), *A. Oppeli* Schloenb., *A. dorsocavatus* Quenst., *A. Truellei* d'Orb. (Dogger). Für die Formen aus dem

oberen Callovien und Malm, welche sich durch einspitzigen Antisiphonallobus auszeichnen, haben Neumayr und Uhlig die Gattung *Cardioceras* vorgeschlagen. Hierher gehören u. a. *A. Lamberti* Sow., *A. cordatus* Sow., *A. Sutherlandiae* Sow., *A. Mariae* d'Orb. (Callovien), *A. alternans* v. Buch, *A. tenuiserratum* Opp. (Malm).



Fig. 632.
Amaltheus margaritatus Brng. Mittl. Lias. Hinterweiler (Württemberg). Exemplar mit Runzelschicht.

Placenticeras Meek. (*Sphenodiscus* Neumayr non Meek, *Clypeiformes* d'Orb.) Schale flach, scheibenförmig, enggenabelt, aussen meist zugeschärft und gekielt, der Externtheil zuweilen jederseits von einem Kiel oder einer Knotenreihe begrenzt. Suturlinie stark zerschlitzt und verästelt; der Aussensattel in 2 oder 3 selbständige Sättel zerspalten. Erster Laterallobus dadurch etwas tiefer herabgerückt, an seiner ansehnlichen Tiefe kenntlich. Kreide. 25 Arten. Diese Gattung schliesst sich enge an die typischen Amaltheen an, so dass eine scharfe Grenze kaum gezogen werden kann. Es ist lediglich die reichere Suturlinie und namentlich die Zertheilung des Aussensattels, sowie ein etwas abweichender äusserer Habitus der Schale, welche dieser offenbar aus den jurassischen Amaltheen hervorgegangenen Formenreihe eine gewisse Selbständigkeit verleiht. Sie verhält sich zu *Amaltheus* wie *Sphenodiscus* zu *Oxynoticeras*. An die typische Art *A. placenta* Dekay aus der oberen Kreide von Nordamerika schliessen sich zahlreiche Formen aus der mittleren und oberen Kreide an, wie *A. Guadeloupae* Roem., *A. Andoorensis* Stol., *A. syrtalis* Morton, *A. bidorsatus* Roem., *A. Orbignyanus* Gein., *A. Largillertianus* d'Orb. etc. Als die ältesten Vertreter der Gattung möchte ich *A. clypeiformis* d'Orb. (Necom), *A. Nisus* d'Orb., *A. bicurvatus* Mich. (Aptien) a. a. betrachten, welche von Neumayr noch zu *Amaltheus* gezählt werden.

Neumayria Nikitin non Bayle. (Mem. de l'Acad. St. Petersb. 1881. XXVIII. No. 5. S. 61.) Schale flach, weitgenabelt. Umgänge aussen gerundet; Seiten mit feinen Sichelrippen. Mundsaum mit kurzem Externfortsatz. Loben und Sättel breit, niedrig und wenig zerschnitten. Siphonallobus länger als der erste Laterallobus; der zweite Lateral- und die Hilfsloben wenig entwickelt. Oberer Jura von Russland. 4 Arten. *A. catenulatus* Fisch., *A. fulgens* Trautsch., *A. Toliensis* Nik. (Malm).

Schloenbachia Neumayr. (*Cristati* d'Orb., *Mortoniceras* Meek, *Prionocyclus*, *Prionotropis* Meek, *Brancoceras* Steinmann.) Schale mehr oder weniger weit genabelt; Externtheil meist breit, mit kräftigem Mediankiel, der sich bei einzelnen Arten im Alter in eine Reihe von Knoten auflöst (*Prionotropis*) oder auch ganz verschwindet (*Brancoceras*); die Seiten in der Regel mit

starken vorwärts gebogenen knotigen Rippen besetzt. Der Kiel verlängert sich am Mundsaum in einen geraden oder nach oben und rückwärts gekrümmten Stiel. Sipho dick, meist im Kiel gelegen, der bei manchen Formen vom Lumen der Schale durch eine Kalkscheidewand getrennt ist. Loben wenig verästelt; Stämme der Sättel breiter als die Loben; nur ein Auxiliarlobus entwickelt. Siphonallobus ebenso lang oder länger als der erste Laterallobus. Zuweilen tritt eine so starke Reduction der Lobenverzweigung ein, dass die Suturlinie Ceratitenähnlich wird (*A. Senequieri* d'Orb., *A. haplophyllus* Redtb.). Neocom bis obere Kreide.

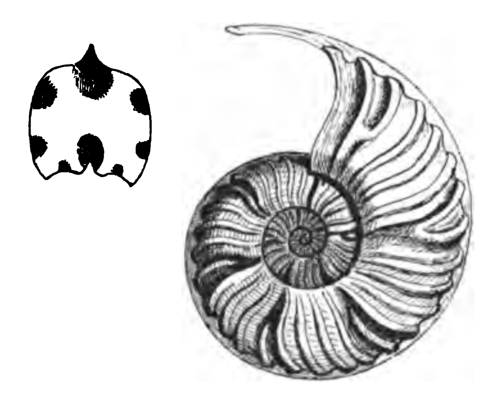


Fig. 633.
Schloenbachia cristata Deluc. Gault. Perte du Rhône.

Etwa 100 Arten. Beisp. *A. cultratus* d'Orb. (Necom), *A. cristatus* Deluc., *A. Delaruei* d'Orb., *A. varicosus* Sow. (Gault), *A. inflatus* Sow., *A. varians* Sow., *A. Coupei* Sharpe (Cenoman), *A. Germari* Reuss, *A. Texanus* Roem., *A. tridorsatus* Schlüt. (Turon).

7. Familie. **Aegoceratidae** Neumayr emend. Zitt.

(*Ammonitidae* Fischer.)

Schale flach, scheibenförmig, weitgenabelt, sehr selten rasch an Dicke und Involution zunehmend. Seiten mit einfachen Rippen, die sich auf dem Externtheil zuweilen spalten, selten glatt. Wohnkammer etwa ¾ des letzten Umgangs einnehmend. Mündung ohne Seitenohren. Suturlinie gezackt, mit zwei Lateralloben, Hilfsloben wenig entwickelt; Antisiphonallobus zweispitzig. Anaptychus vorhanden.

Neumayr hatte dieser Familie einen sehr weiten Umfang zuerkannt und darin mit Ausnahme von *Amaltheus*, *Schloenbachia*, *Phylloceras*, *Lytoceras* und einigen aufgelösten Nebenformen sämmtliche noch übrige jurassische und cretacische Ammoniten zusammengefasst. Das einzig positive Merkmal bildet für ihn „die feste Nidamentaldrüsendecke, die allerdings nur bei einer beschränkten Anzahl von Arten, aber bei Formen aus den meisten Gruppen beobachtet ist".

Wegen des ungemein grossen Umfangs der Familie hielt übrigens schon Neumayr eine weitere Zerlegung in 3 Unterfamilien (*Agoceratinen, Harpoceratinen* und *Stephanoceratinen*) für zweckmässig.

Wenn nun auch nicht geleugnet werden kann, dass in der Gattung *Aegoceras* einzelne Formen existiren, welche zu *Harpoceras* hinüberzuführen scheinen, so glaube ich doch, dass die mit Anaptychen und zweispitzigem Antisiphonalloben versehenen Gattungen, die hier unter vorstehender Familie

vereinigt sind, einen wohlumschriebenen Formencomplex darstellen, dessen Verbreitung auf den unteren und mittleren Lias beschränkt ist.

Psiloceras Hyatt. (*Psilonoti* Quenst., *Aegoceras* p. p. Waagen, *Psilonoticeras* Quenst., *Ophioceras* p. p., *Caloceras* Hyatt.) (Fig. 634.) Schale flach scheibenförmig, weitgenabelt; Umgänge langsam anwachsend, aussen gerundet oder mit schwach angedeutetem Kiel; Seiten glatt, fein quergestreift, zuweilen mit einfachen, nicht über den Ventraltheil fortsetzenden Faltrippen. Wohnkammer lang, etwas mehr als einen Umgang einnehmend; Mündung schwach eingeschnürt mit vorgezogenen gerundetem Ventrallappen. Suturlinie einfach gezähnt oder blattförmig zerschlitzt; Siphonallobus zweispitzig, tiefer als der erste Laterallobus; der zweite Laterallobus wenig von den 2 Auxiliarloben verschieden. Anaptychus mehrfach beobachtet. Rhät. und unterer Lias. Etwa 30 Arten. *A. planorboides* Gümbel (Rhät.), *A. planorbis* Sow., (= *A. psilonotus* Quenst.), *A. calliphyllum* Neumayr), *A. Johnstoni* Sow., *A. tortilis* d'Orb., *A. laqueus* Quenst., *A. sironotus* Quenst. etc. Die Psilonoten halten sich streng an die tiefsten Lagen des unteren Lias. Sie gelten allgemein als Vorläufer der Arieten.

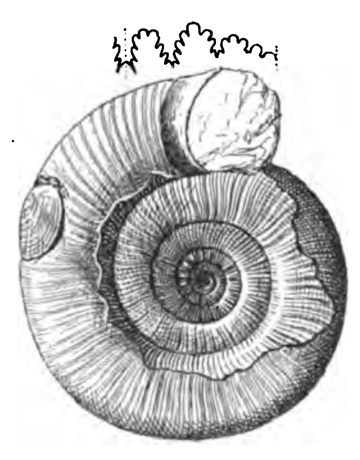


Fig. 634.
Psiloceras planorbis Sow. mit Anaptychus Unterster Lias. Württemberg.

Arietites Waagen. (*Arnioceras, Discoceras, Asteroceras, Coroniceras, Vermiceras* Hyatt, *Ammonites* [Lam.] Fischer, *Arieticeras* Quenst.) (Fig. 635. 636.) Schale flach scheibenförmig, weitgenabelt; Umgänge zahlreich, langsam an Grösse zunehmend, wenig umfassend; Externseite mehr oder weniger abgeplattet, mit glattem, von 2 Furchen begleitetem Mediankiel. Seiten mit einfachen, geraden, am Externtheil oft knotigen oder winkelig nach vorn gerichteten Rippen. Wohnkammer 1—1¼ Umgang einnehmend. Mundsaum einfach, mit stabförmig verlängertem Ventralfortsatz. Suturlinie meist stark zerschlitzt, jedoch nur 2 Lateral- und ein Auxiliarlobus auf den Seiten vorhanden. Siphonallobus fast ebenso breit als tief; die Lateralloben viel kürzer; der erste Lateralsattel überragt den Aussensattel beträchtlich; Antisiphonallobus zweispitzig; der daneben stehende Internsattel schmal und kurz. Anaptychus einschalig, hornig. Unterer Lias. Etwa 130 Arten.



Fig. 635.
Arietites spiratissimus Quenst. Unt. Lias. Württemberg.

Die Gattung *Arietites* Waagen in obiger Begrenzung entspricht ziemlich genau der Familie der Arieten Leop. v. Buch's. Fischer (Manuel de Conchyliologie p. 390) schlägt für die gleiche Formengruppe den Namen *Ammonites* Lam. vor, weil Lamarck ursprünglich diese schon früher

auf sämmtliche Ammoniten angewandte Bezeichnung auf *A. bisulcatus* Brug. und ähnliche Arten beschränkt hatte. Da diese Einschränkung später von Lamarck selbst wieder aufgegeben wurde, so erscheint der Fischer'sche Vorschlag, welcher sicherlich Veranlassung zu Verwechselungen böte, unzweckmässig.

Die typischen Arieten sind auf den unteren Lias beschränkt; sie finden sich hier in grosser Häufigkeit und erreichen zuweilen einen Durchmesser

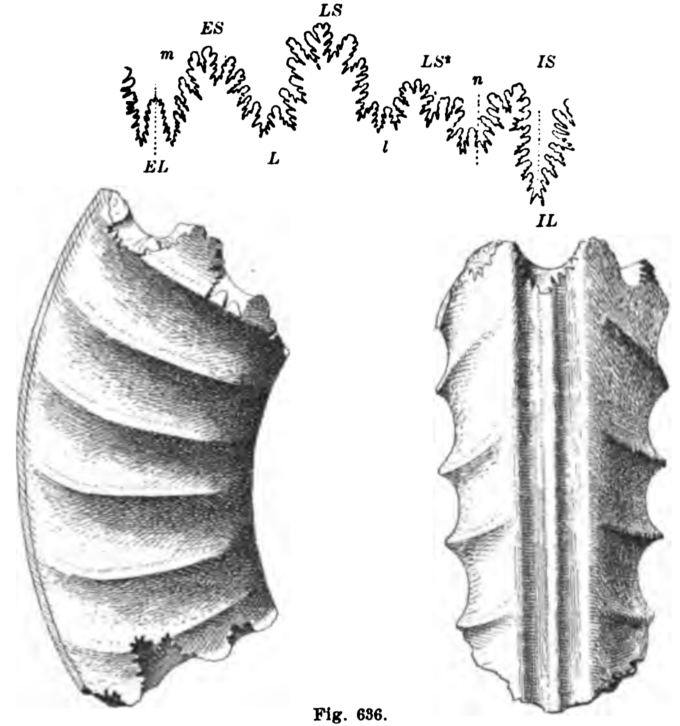


Fig. 636.
Arietites bisulcatus Brug. Unt. Lias. Württemberg. *a* Ein Fragment von der Seite, *b* desgleichen von aussen. *c* Suturlinie.

von ½—1 m. Je nach der Berippung, nach der Entwickelung der Suturlinie und überhaupt nach dem ganzen äusseren Habitus lassen sich bei *Arietites* verschiedene Formenreihen unterscheiden (z. B. Formenreihe des *A. proaries* Neumayr, des *A. Conybeari* Sow., des *A. Nodotianus* d'Orb., des *A. liasicus* d'Orb. und *spiratissimus* Quenst., des A. *bisulcatus* Brug., des *A. Bucklandi* Sow., des *A. rotiformis* Sow., des *A. Sauzeanus* d'Orb., des *A. geometricus* Opp., des *A. obtusus* Sow. etc.), von denen die des *Ar. proaries* Neum. sowohl mit *Psiloceras*, als auch mit *Schlotheimia* nahe Beziehungen besitzt. Diese verschiedenen Formengruppen, welche Hyatt zum Theil als besondere Genera betrachtet, stehen unter sich in so enger Verbindung, dass eine Zerspaltung in Subgenera unstatthaft erscheint.

Eine etwas selbständigere Stellung nehmen ein: a) *Agassiziceras* Hyatt (1874 Proceed. Boston. Soc. nat. hist. 1874. XVII. 225) ein. Die Wohn-

kammer ist hier kurz; die Externseite gekielt, jedoch ohne Furchen. Die Suturlinie der Anfangswindungen bleibt ungewöhnlich lang auf dem Goniatitenstadium stehen. Unt. Lias. *A. laevigatus* Sow., *A. Scipionianus* d'Orb.

b) *Ophioceras* p. p. Hyatt (*Echioceras* Bayle). Schale mit zahlreichen, langsam zunehmenden Umgängen. Externtheil convex, Kiel schwach entwickelt, meist ohne Nebenfurchen. Flankenrippen gerade, Siphonallobus tief und schmal. Erster Laterallobus breit und seicht. Die Auxiliarloben bilden einen zurückspringenden Suspensivlobus. Im unteren Lias. *A. raricostatus* Ziet., *A. Hettangiensis* Terq., *A. vellicatus* Dumortier. Unterer Lias.

Cymbites Neumayr. (Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1878 S. 64.) Schale klein, Umgänge gerundet; Wohnkammer glatt, $^1/_2$—$^2/_3$ Umgang betragend, eingeschnürt; Mundsaum von der Naht nach vorn gezogen, mit einem breiten dreieckigen, nach innen gerichteten Ventralfortsatz. Suturlinie sehr schwach gezähnt, nur ein Auxiliarlobus vorhanden. Unterer und mittlerer Lias. Beisp.: *A. globosus* Opp.

Schlotheimia Bayle*). (*Angulati* Quenst., *Aegoceras* p. p. Waagen, *Aegoceras* Hyatt, *Angulaticeras* Quenst.) Schale flach scheibenförmig, mehr oder weniger weitgenabelt; die Seiten etwas abgeplattet, mit kräftigen, in der Jugend einfachen, später häufig dichotomen Faltrippen, welche sich auf oder neben dem Externtheil scharf nach vorn biegen und sich im spitzen Winkel gegen einander kehren, jedoch durch eine seichte Medianfurche oder durch eine glatte gerundete Fläche unterbrochen werden. An grossen Exemplaren verwischt sich die Furche und noch später hören auch die Rippen auf den Seiten auf. Die Wohnkammer nimmt wahrscheinlich den ganzen letzten Umgang ein. Die Suturlinie ist ziemlich stark zerschlitzt, der Siphonallobus meist seichter als der grosse erste Laterallobus. Auf den zweiten Laterallobus folgen 3—4 kleine schräg nach hinten gerichtete Auxiliarloben, welche zusammen einen tiefen Suspensivlobus bilden. Antisiphonallobus zweispitzig. Die Angulaten finden sich in Schwaben in einem zwischen den Psilonoten- und Arieten-Schichten gelegenen scharfbegrenzten Horizont des unteren Lias; in den Alpen sind sie mit *Arietites*-, zuweilen auch mit *Psiloceras*-Arten vermengt, immer jedoch an den unteren Lias gebunden. Manche Arten erreichen $^1/_2$—1 m Durchmesser. Beisp.: *A. angulatus* Schloth., *A. Charmassei* d'Orb., *A. marmoreus* Opp., *A. catenatus* Sow., *A. lacunatus* Buckl., *A. Boucaultianus* d'Orb. (Unt. Lias).

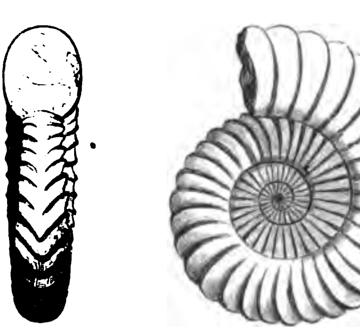


Fig. 637.
Schlotheimia angulata Schloth sp. Unt. Lias (α). Göppingen (Württemberg).

*) Hyatt, A. Genetic relations of the Angulatidae. Proceed. Boston Soc. of nat. hist. vol. XVII. 1874. p. 15—33.

Die Gattung *Schlotheimia* steht durch gewisse Arten mit glattem, gerundetem Externtheil (*A. Longipontinus* Opp., *A. anisophyllum* Wähner, *A. megastoma* Gümb.) *Psiloceras* ungemein nahe, und namentlich lassen sich die ersten Umgänge von Psiloceraten und Angulaten zuweilen gar nicht unterscheiden. Nicht weniger eng erweisen sich die Beziehungen zu manchen Aegoceraten (z. B. *A. Jamesoni*), mit denen sie Waagen generisch vereinigte; Quenstedt stellt sie neben die Arieten.

Aegoceras Waagen. (*Capricorni* p. p. (v. Buch.) Quenst.) Schale flach scheibenförmig, meist weitgenabelt, ziemlich veränderlich. Externtheil breit gerundet, ohne Kiel oder Medianfurche. Seiten mit einfachen geraden Rippen, welche über den Externtheil fortsetzen, indem sie sich verflachen, ausbreiten oder spalten. Mundsaum einfach, mit gerundetem Ventrallappen. Loben stark zerschlitzt, an der Basis häufig breiter als am vorderen Ende; erster Laterallobus länger als der Siphonallobus und beträchtlich grösser als der zweite Lateral; Antisiphonallobus zweispitzig. Die Auxiliarloben bilden einen tiefen Suspensivlobus. Anaptychus mehrfach beobachtet.

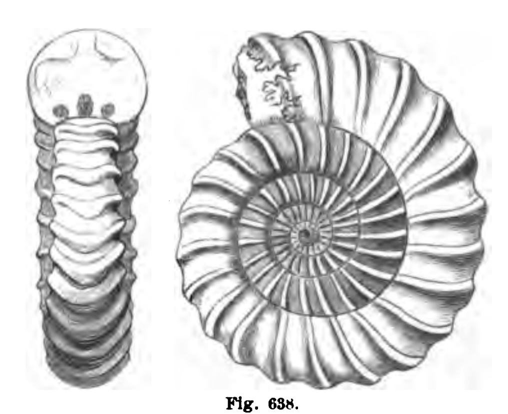


Fig. 638.
Aegoceras (*Microceras*) *capricornus* Schloth. Mittl. Lias. Gmünd (Württemberg).

Waagen hatte zur vorstehenden Gattung die Capricornier, Psilonoten, Angulaten sowie einige triasische Ammoniten, wie *A. incultus*, *Palmai* und *Buonarottii* gerechnet; die 3 letzteren Gruppen bilden jetzt die Gattungen *Psiloceras*, *Schlotheimia* und *Gymnites*. Nach Ausscheidung dieser Formen bleiben bei *Aegoceras* noch immer eine beträchtliche Anzahl unter- und mittelliasischer Arten, die unter einander ziemlich stark differiren und selbständige Formenreihen bilden, aus denen sich möglicherweise verschiedene Genera, wie *Stephanoceras* und *Perisphinctes* entwickelt haben. Quenstedt unterscheidet bei den Capricornier 5 Gruppen (*Birchi*, *Planicostae*, *Natrices*, *Polymorphi*, *Davoei*) und Hyatt hat für mehrere derselben Gattungsnamen vorgeschlagen, welche als Subgenera von *Aegoceras* betrachtet werden können.

a) ***Microceras*** Hyatt (*Planicostae* p. p.) enthält die typischen Capricornier des unteren und mittleren Lias mit weitgenabelter, aus zahlreichen Umgängen bestehender Schale. Die starken, einfachen, zuweilen knotigen Flankenrippen verbreitern sich beim Ueberschreiten des Externtheils. Die Seitenloben sind beträchtlich kleiner als der Siphonallobus. Einzelne Arten wachsen unsymmetrisch, so dass sie von d'Orbigny zu *Helicoceras* und *Turrilites* gestellt wurden. Beisp.: *A. bifer* Quenst. (Unt. Lias), *A. planicosta* Sow., *A. capricornus* Schloth., *A. curvicornis* Schloenb., *A. polymorphus mixtus* Quenst. (Mittl. Lias).

b) *Platypleuroceras* Hyatt. (*Natrices* p. p. Quenst.) Externtheil breit; Rippen einfach mit zwei Knotenreihen, in gleichbleibender Stärke über den Schalenrücken verlaufend. Suturlinie fein und tief zerschlitzt, dicht gedrängt. *A. brevispina* Sow. emend Opp. (Mittl. Lias).

c) *Microderoceras* Hyatt. (*Birchi* Quenst.) Die grossen Exemplare haben auf den Seiten gerade einfache Rippen, welche über der Naht mit einem Stachel beginnen und auch neben dem breiten schwach convexen Externtheil in dornigen Knoten endigen. Auf den innersten Umgängen fehlen die Knoten. Auf dem Externtheil verschwinden die Rippen und lösen sich in Querstreifen auf. Verbreitet in den höheren Lagen des unteren Lias. *A. Birchi* Sow., *M. Heberti* Hyatt (*A. brevispina* d'Orb.).

d) *Deroceras* Hyatt. (*Planicostae* p. p. Quenst., *Davoei* Quenst.) Umgänge rundlich; Seiten mit Rippen, welche alle oder zum Theil neben dem Externtheil in einem kräftigen Knoten endigen und von da an einfach oder häufiger gegabelt über die Ventralseite verlaufen. Unterer und mittlerer Lias. *A. ziphus* Ziet., *A. Dudressieri* d'Orb. (Unt. Lias), *A. Davoei* Sow., *A. submuticus* Opp., *A. muticus* d'Orb., *A. armatus* Sow., *A. Leckenbyi* Wright, *A. Taylori* Sow. (Mittl. Lias).

e) *Liparoceras* Hyatt. (*Androgynoceras* Hyatt.) Innere Umgänge glatt, die späteren nehmen rasch an Dicke und Höhe zu; die anfänglich einfachen Rippen bilden zwei Knotenreihen und spalten sich in zahlreiche feinere Querrippchen, welche über den Ventraltheil hinwegsetzen. Suturlinie stark zerschlitzt. Mittlerer Lias. *A. Bechei* Sow., *A. Henleyi* Sow., *A. striatus* Rein., *A. heterogeneus* Young. Hyatt beschränkt den Namen *Liparoceras* auf die verhältnismässig enggenabelten, hochmündigen Formen und unterscheidet als *Androgynoceras* die evoluteren Arten (wie *A. hybridus* d'Orb.), welche gewissermaassen in der Mitte zwischen *Deroceras* und *Liparoceras* stehen und in den ersten Umgängen die Berippung von *Microceras* besitzen.

Cycloceras Hyatt. (*Tropidoceras* Hyatt; *Falcoides* und *Natrices* p. p. Quenst.) Schale flach scheibenförmig; Externtheil verschmälert, gerundet oder gekielt. Rippen einfach, häufig mit zwei Knotenreihen, nicht über den Ventraltheil fortsetzend. Innere Umgänge glatt. Suturlinie ziemlich stark zerschlitzt. Siphonallobus breit; erster Laterallobus tief, zweiter kürzer, ausserdem ein Auxiliarlobus. Aussensattel breit. Mittlerer Lias. Beisp. *A. Valdani* d'Orb., *A. Actaeon* d'Orb., *A. Masseanus* d'Orb., *A. binotatus* Opp., *A. arietiformis* Opp.

8. Familie. **Harpoceratidae** (Neumayr) Zittel.

Meist flache, hochmündige, ziemlich enggenabelte Schalen. Seiten mit sichelförmig gebogenen Rippen oder Streifen verziert. Externtheil mit glattem oder gezacktem oder gekörneltem Kiel. Mündung mit gerundeten Seitenohren und stielförmigem oder breitem gerundetem Ventralfortsatz. Suturlinie ringsum zerschlitzt; auf den Seiten in der Regel mehrere Hilfsloben entwickelt. Antisiphonallobus einspitzig. Aptychen kalkig, aussen gefaltet, innen zuweilen mit schwarzer Substanz überzogen. (Nigrescentes und Imbricati).

Die *Harpoceratidae* schliessen sich in ihrer geologischen Entwickelung unmittelbar an die *Aegoceratidae* an, aus denen sie wahrscheinlich hervorgegangen sind. Sämmtliche Arten gehören dem Jura an; die ältesten beginnen im mittleren Lias, ihre Hauptverbreitung fällt in oberen Lias, Dogger u. Malm.

Harpoceras Waagen. (*Falciferi* v. Buch, Quenst.) (Fig. 639—642) Schale flach scheibenförmig mit glattem vorragendem Kiel, der am Mundsaum als stabförmiger Fortsatz weit vorspringt. Die Seiten sind mit sichelförmigen Streifen oder Rippen verziert, welche vom Nabel aus zuerst schräg nach vorn verlaufen, dann plötzlich einen Bogen nach rückwärts bilden und sich in der Nähe des Externtheils wieder gegen vorn richten. Die Rippen der beiden Seiten treffen im Kiel in spitzem Winkel zusammen. Der Umbiegungsstelle der Rippen entsprechen am Mundsaum häufig Seitenohren Wohnkammer $^1/_2$ — $^2/_3$ Umgang einnehmend. Suturlinie meist nicht sonderlich stark zerschnitten; stets zwei Lateralloben und fast immer mehrere Auxiliaren entwickelt. Siphonallobus meist kürzer als der erste Laterallobus in zwei divergirenden Aesten endigend. Antisiphonallobus einspitzig. Lateralloben unsymmetrisch getheilt. Externsattel breit. Aptychus zweitheilig, dünn, innen mit einer schwarzen kohligen Schicht überzogen, aussen mehr oder weniger deutlich gefaltet. Vom mittleren Lias bis zum oberen Jura. Etwa 190 Arten. Hauptverbreitung im oberen Lias und Dogger.

Obwohl die typischen Falciferen ein sehr charakteristisches Gepräge besitzen, so sind sie doch mit *Arietites* und *Aegoceras* enge verknüpft. Waagen hatte der Gattung *Harpoceras* einen weiteren Umfang gegeben und nicht allein die Falcoiden Quenstedt's (*Cycloceras* Hyatt), sondern auch die glatten Amaltheen (*Disci*, *Clypeiformes*) hierher gezogen.

I. Formenreihen mit Arieten-Gepräge.

a) Gruppe des *A. Algovianus* Opp. Hierher die ältesten Arietenähnlichen Arten aus dem mittleren Lias. Die Schale ist weitgenabelt; die Umgänge niedrig, der Externtheil trägt zwischen zwei Furchen einen glatten Kiel und die Seiten sind mit groben einfachen, undeutlich sichelartigen Rippen verziert. Die Suturlinie ist schwach gezackt; der Externsattel breit, durch einen Secundärlobus tief gespalten. Beisp.: *A. Algovianus* Opp., *A. Ruthenensis* Reynès.

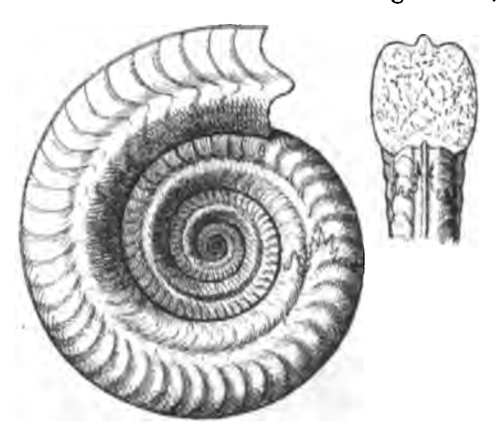


Fig. 639.
Harpoceras (*Hildoceras*) *bifrons* Brug. Ob. Lias. Whitby Yorkshire.

b) Gruppe des *H. bifrons* Brug. sp. (*Hildoceras* Hyatt, *Lillia* Bayle.) (Fig. 639). Schale weit genabelt, Umgänge niedrig, Externtheil breit, mit einem von zwei Furchen begleiteten Kiel.

Rippen kräftig und breit, auf den innersten Umgängen noch nicht entwickelt, sichelförmig und an der Umbiegungsstelle der Sichel zuweilen durch eine seichte Seitenfurche unterbrochen, nicht selten auch paarweise von Nabelknoten entspringend (*Lillia*). Suturlinie wenig zerschlitzt; Siphonallobus seicht und breit; Externsattel durch einen Secundärlobus tief eingeschnitten. Im oberen Lias häufig. *A. bifrons* Brug., *A. borealis* Seebach, *A. Levisoni* Dum., *A. Mercati*, *A. Comensis* v. Buch, *A. Lilli* Hauer, die älteste Form (*A. falcicula Meneghini*) im Medolo.

c) Gruppe des *A. hecticus* Rein. Meist kleine, mehr oder weniger weitgenabelte Schalen mit ziemlich breitem Externtheil; innere Umgänge glatt; die späteren mit groben, einfachen oder gegabelten Rippen, welche öfters auf den Seiten oder neben dem Externtheil Knoten bilden. Mündung mit Seitenohren. Suturlinie mässig zerschlitzt. Hierher fast ausschliesslich Arten aus dem oberen braunen Jura. *A. hecticus* Rein., *A. lunula* Rein., *A. parallelus* Rein., *A. punctatus* Stahl, *A. Brighti* Pratt.

d) Gruppe des *A. canaliculatus* v. Buch (*Canaliculati* Opp.). Hochmündige, ziemlich enggenabelte Formen mit zugeschärftem gekieltem Externtheil. Rippen sichelartig, kräftig, die Umbiegungsstelle durch eine Seitenfurche bezeichnet. Suturlinie sehr fein zerschlitzt. Im weissen Jura. Beisp.: *A. canaliculatus* v. Buch, *A. Marantianus* d'Orb., *A. hispidus* Opp., *A. canaliferus* Opp., *A. Gümbeli* Opp. etc.

e) Gruppe des *A. trimarginatus* Opp. (*Trimarginati* Opp.). Wie vorige, jedoch der Kiel von zwei Furchen begleitet; Rippen und Seitenfurchen verschwinden zuweilen vollständig. Malm. Beisp.: *A. Arolicus* Opp., *A. Henrici* Opp., *A. trimarginatus* Opp., *A. Delmontanus* Opp.

II. Formenreihen der typischen Falciferen.

a) Gruppe des *A. radians* Schloth. (*Grammoceras* Hyatt). Schale flach scheibenförmig, ziemlich weit genabelt, mit zugeschärftem, gekieltem Externtheil. Innere Umgänge glatt; später seitlich mit meist einfachen Sichelrippen oder Sichelstreifen verziert. Suturlinie wenig zerschlitzt. Mittlerer und oberer Lias. Beisp.: *A. Normannianus* d'Orb., *A. Kurrianus* Opp. (Mittl. Lias), *A. radians* Schloth., *A. Thouarsensis* d'Orb., *A. striatulus* Sow., *A. serpentinus* (Ob. Lias).

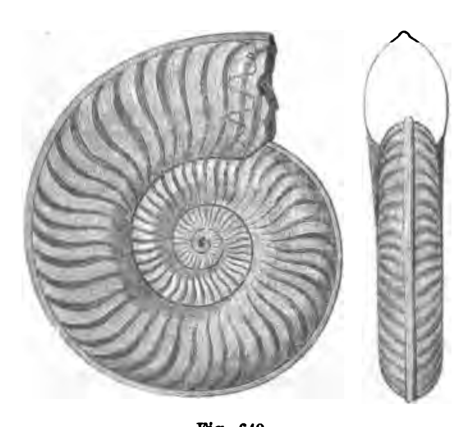


Fig. 640.
Harpoceras (*Grammoceras*) *Thouarsense* d'Orb. Ob. Lias. Heiningen (Württemberg).

b) Gruppe des *A. complanatus* Brug. (*Leioceras* Hyatt). Wie vorige, jedoch enger genabelt; Seiten, namentlich der jungen Individuen flacher; Suturlinie etwas stärker gezackt, Auxi-

liarloben zahlreicher. Oberer Lias und unterster Dogger. Beisp.: *A. Lythensis* Young, *A. elegans* Sow., *A. complanatus* Brug., *A. discoides* Ziet., *A. bicarinatus* Ziet. (Ob. Lias).

c) Gruppe des *A. Aalensis* Ziet. (*Ludwigia* Bayle). Rippen entfernter stehend, häufig gespalten oder durch feine Sichelstreifen ersetzt, der letzte Umgang meist glatt. Lias bis Dogger. Beisp.: *A. Aalensis* Ziet., *A. costula* Rein. (Ob. Lias), *A. opalinus* Rein., *A. Murchisonae* Sow. (Dogger).

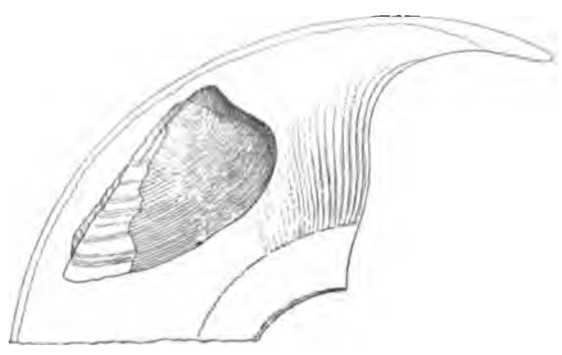


Fig. 641.
Harpoceras (*Leioceras*) *Lythense* Young. Ob. Lias. Boll (Württemberg). Wohnkammer mit Aptychus. (Nach Quenstedt.)

Hammatoceras Hyatt. (*Ammatoceras* Hyatt, *Phymatoceras* Hyatt.) Schale ziemlich dick, mässig involut, in der Jugend mit gekieltem, im Alter in der Regel mit gerundetem Externtheil. Kiel wenig vorragend. Seitenrippen schwach gebogen, kräftig, entweder von Nabelknoten entspringend oder in ihrem Verlauf Seitenknoten bildend. Suturlinie tief zerschlitzt. Siphonallobus kurz; erster Lateral beträchtlich tiefer als die übrigen Loben. Oberer Lias und Dogger. *A. insignis* Schloth., *A. subinsignis* Opp. (Ob. Lias), *A. Sieboldi* Opp., *A. gonionotus* Ben., *A. fallax* Benecke (Dogger).



Fig. 642.
Harpoceras (*Ludwigia*) *opalinum* Rein. Unterer Dogger. Teufelsloch bei Boll.

Zu *Hammatoceras* gehört wohl auch die Formengruppe des *Ammonites Sowerbyi* Mill. (*Waagenia* Bayle non Neumayr, *Sonninia* Bayle).

Die Gattung *Hammatoceras* zeigt ein eigenthümliches Gemisch von Merkmalen, wodurch ihre systematische Eintheilung ungemein schwierig wird. In der Jugend ist der Falciferencharakter noch ziemlich deutlich, allein bei weiterer Entwickelung werden die Gehäuse weitgenabelt, die Umgänge runden sich aussen, der Kiel verschwindet, die Rippen werden gerader und der Gesammthabitus erinnert jetzt mehr an die Stephanoceratiden als an die typischen Harpoceraten. Quenstedt rechnet die hierher gehörigen Formen zu den Amaltheen, mit denen sie jedoch nur wenig verwandtschaftliche Beziehungen zu besitzen scheinen.

Oppelia Waagen. (*Flexuosi* p. p. v. Buch, *Denticulati* Quenst., *Oekotraustes* Waagen, *Neumayria* Bayle.) (Fig. 643—646.) Schale ziemlich eng-

genabelt; Externtheil entweder nur auf der Wohnkammer oder auf allen Windungen gerundet. Sculptur sichelförmig, Wohnkammer manchmal geknickt, nie gekielt, $^1/_2$—$^2/_3$ Umgang betragend. Mundsaum sichelförmig oder mit Seitenohren versehen; Ventralfortsatz gerundet. Sipho dick mit kalkiger Scheide. Aptychus zweitheilig, kalkig, dick, gefaltet (*Imbricati*); Haftmuskeleindrücke zuweilen sichtbar. Suturlinie stark zerschlitzt; Siphonallobus meist kürzer als der erste Lateral; Lobenkörper schmal mit fast parallelen Rändern. Loben nicht symmetrisch getheilt.

Die ältesten Arten dieser Gattung beginnen im unteren Oolith; dieselben stehen den Falciferen, von denen sie sich wahrscheinlich abgezweigt haben, in ihren äusseren Merkmalen noch sehr nahe, im weissen Jura dagegen erhalten die Oppelien einen immer abweichenderen Totalhabitus. Die jüngsten Vertreter finden sich im Tithon. Etwa 150 Arten beschrieben.

a) Formenreihe des *A. subradiatus* Sow. Enggenabelte, hochmündige, aussen mehr oder weniger deutlich gekielte Formen. Seiten mit Sichelrippen, von denen meist nur der äussere geschwungene Theil stärker hervortritt. Mundsaum in der Jugend mit Ohren, später sichelförmig. Beisp.: *A. subradiatus* Sow. (Unt. Oolith), *A. fuscus* Quenst., *A. aspidoides* Opp., *A. biflexuosus* d'Orb. (Bathonien), *A. subcostarius* Opp. (Callovien).

b) Formenreihe des *A. tenuilobatus* Opp. (Fig. 643.) Enggenabelt, scheibenförmig, Sichelrippen schwach entwickelt. Ventraltheil zugeschärft, mit hohlem, häufig fein gezacktem Kiel. Auf der Wohnkammer rundet sich der Externtheil, der Kiel verschwindet und an seine Stelle tritt sogar häufig eine Medianfurche. Suturlinie sehr fein zerschlitzt. Callovien bis Tithon. Diese Gruppe bildet die Fortsetzung der Subradiaten. Beisp.: *A. subtililobatus* Waagen (Callovien), *A. tenuilobatus* Opp., *A. Frotho* Opp., *A. Weinlandi* Opp. (Malm), *A. sonarius* Opp., *A. semiformis* Opp., *A. Folgariacus* Opp., *A. Fallauxi* Opp. (Tithon).

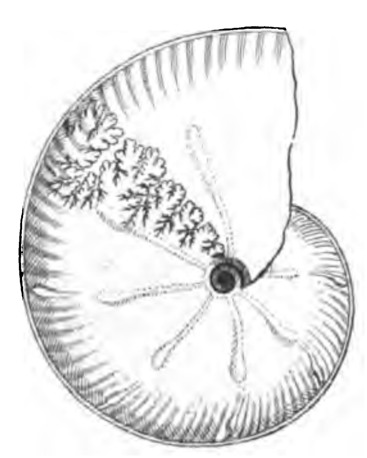


Fig. 643.
Oppelia tenuilobata Opp. Malm. Pappenheim (Bayern).

c) Formenreihe des *A. genicularis* Waagen (*Oekotraustes* Waagen). Kleine, mit mehr oder weniger deutlichen Sichelrippen verzierte Schalen, deren Wohnkammer eine knieförmige Knickung erleidet. Externtheil der gekammerten Schale mit einem zackigen Kiel oder zwei Reihen von Zacken; auf der Wohnkammer verlieren sich Kiel und Zacken. Mundsaum mit Ohren. Suturlinie tief zerschlitzt. Dogger und Malm. Beisp.: *A. genicularis* Waagen (Unt. Oolith), *A. serrigerus* Waagen (Bathonien), *A. Baugieri* d'Orb., *A. audax* Opp. (Callovien), *A. Renggeri* Opp., *A. crenatus* Brug. (Oxfordien), *A. dentatus* Rein. (Kimeridgien), *A. macrotelus* Opp. (Tithon).

d) Formenreihe des *A. lingulatus* Quenst. Wie vorige, jedoch Kiel oder Ventraltheil ohne Zacken; häufig eine Seitenfurche vorhanden. Diese hauptsächlich im weissen Jura verbreiteten kleinen Formen stellen wohl nur einen Seitenzweig der vorigen Gruppe dar. Beisp.: *A. auritulus* Opp. (Callovien), *A. subclausus* Opp., *A. nimbatus* Opp. Malm.



Fig. 644. *Oppelia (Oekotraustes) Renggeri* Opp. Oxfordien. Salins. Jura.





Fig. 645. *Oppelia nimbata* Opp. Malm. (w. J. γ). Pappenheim (Bayern).

e) Formenreihe des *A. flexuosus* v. Buch (*Neumayria* Bayle non Nikitin). Ziemlich grosse, häufig etwas dicke Schalen mit gerundetem Externtheil. Letzterer ist in der Regel mit zwei seitlichen schwachen Knotenreihen und einem in vereinzelte Knötchen aufgelösten Kiel versehen. Die Seitenrippen meist kräftig entwickelt. Gefaltete Aptychen öfters in der Wohnkammer. Beisp.: *A. flector* Waagen, *A. denticulatus* Ziet., *A. bicostatus* Opp. (Callovien), *A. callicerus* Opp., *A. Brunneri* Opp., *A. Bachianus* Opp., *A. Hauffianus* Opp., *A. flexuosus* v. Buch (Oxfordien), *A. trachynotus* Opp., *A. Holbeini* Opp., *A. compsus* Opp. (Kimmeridge).



Fig. 646. *Oppelia flexuosa* v. Buch sp. Weisser Jura (β). Laufen (Württemberg).

9. Familie. **Haploceratidae** Zittel (*Ligati* p. p. d'Orb.).

Scheibenförmige, meist weit-, seltener enggenabelte Gehäuse, mit gerundetem, ausnahmsweise schwach gekieltem Externtheil. Seiten mit feinen Zuwachslinien oder etwas gebogenen Rippen und in der Regel mit mehreren sichelförmig geschwungenen Einschnürungen oder Wülsten versehen. Mündung mit schwach vorspringenden Seitenohren. Suturlinie stark zerschlitzt. Aptychen bis jetzt nur bei wenig Formen nachgewiesen.

Durch die ältesten Vertreter im unteren Oolith und oberen Jura schliesst sich diese Familie an jene der Harpoceratiden an. Ihr allgemeiner Habitus weicht jedoch beträchtlich von den typischen Falciferen ab und die jüngeren obercretacischen Typen (*Pachydiscus*) entfernen sich soweit von denselben, dass sie unmöglich ein und derselben Familie einverleibt werden können. Im Allgemeinen gehören zu den Harpoceratiden scheibenförmige, hochmündige und gekielte, zu den *Haploceratiden* ziemlich dicke Formen mit gerundetem Externtheil. Auch die Oberflächenverzierung der beiden Familien differirt erheblich und insbesondere fehlen den Harpoceratiden die charakteristischen Einschnürungen der jüngeren Haploceratiden.

Neumayr vereinigte unter dem Collectivnamen *Haploceras* sämmtliche in dieser Familie angeführten Ammoniten, indem er mit richtigem Blick ihre verwandtschaftlichen Beziehungen erkannte. Die Gattung *Haploceras* erhielt jedoch dadurch einen so grossen Umfang, dass eine Diagnose gar nicht mehr aufzustellen war; ursprünglich hatte ich*) darunter nur glatte oder feingestreifte Formen aus dem Jura und der unteren Kreide verstanden, welche sich von den jüngeren Vertretern der Familie sehr bestimmt durch den Mangel an Einschnürungen unterscheiden, und in dieser Einschränkung fasse ich die Gattung auch jetzt noch auf.

Uhlig und Bayle haben einzelne hierher gehörige Formenreihen als besondere Genera unterschieden und ich glaubte diesen Autoren folgen zu müssen, um überhaupt definirbare Gattungen zu erhalten. Die ältesten Vertreter unserer Familie beginnen im Dogger; ihre Hauptverbreitung liegt jedoch in der Kreide.

Haploceras Zittel (1870. *Lissoceras* Bayle). Schale wenig evolut, ziemlich enggenabelt, aussen gerundet, seitlich glatt oder mit feiner





Fig. 647.
Haploceras elimatum Opp. sp. Tithon. Stramberg.

sichelartiger Zuwachsstreifung. Wohnkammer 1/2—2/3 Umgang einnehmend. Mundsaum mit vorgezogenem gerundetem Ventrallappen und breiten, kurzen Seitenohren; hinter der Mündung ist der Externtheil der Wohnkammer zuweilen mit Quereinschnitten oder Wülsten versehen. Seiten ohne Einschnürungen oder Wülste. Suturlinie fein verästelt; meist 2—4 Auxiliarloben entwickelt; Stämme der Sättel tief eingeschnitten. Der erste Lateralsattel weit vorspringend; Siphonallobus kurz; erster Laterallobus wenig grösser als der zweite. Sipho dick, eine kalkige Röhre bildend. Aptychus wahrscheinlich gefaltet und punktirt (*Punctati*).

*) Cephalopoden der Stramberger Schichten. S. 166.

Die ältesten Arten treten im unteren Oolith auf und zeigen grosse Uebereinstimmung mit gewissen Oppelien aus der Gruppe der *O. lingulata.* Hauptverbreitung im oberen Jura, seltener in der untersten Kreide. Im ganzen etwa 20 Arten. Beisp.: *A. psilodiscus* Schlönb., *A. oolithicus* d'Orb. (Bajocien), *A. Voultensis* Opp., *A. ferrifex* Zitt. (Callovien), *A. Erato* d'Orb. Oxfordien), *A. falcula* Quenst. (Kimmeridgien), *A. Stasycii* Zeuschn., *A. elimatus* Opp. (Tithon), *A. Grasianus* d'Orb., *A. inornatus* d'Orb. (Neocom).

Im Tithon ist eine eigenthümliche Formengruppe verbreitet, bei welcher auf dem vorderen Theil der Wohnkammer die Externseite Querverzierungen (Einschnitte, Wülste oder Falten) erhält, die sich jedoch nicht über die Seiten erstrecken (*A. carachtheis* Zeuschn., *A. verruciferus* Menegh., *A. cristifer* Zitt., *A. Wöhleri* Opp.).

Desmoceras Zittel (1884. *Ligati* p. p. d'Orb, *Haploceras* p. p. Neumayr, Uhlig). Schale mehr oder weniger weitgenabelt. Seiten mit einfachen, geraden oder gegen vorn geschwungenen Rippen oder Linien verziert, welche über den gerundeten Ventraltheil fortsetzen. Ausser den Rippen mehrere nach vorn gebogene, meist ziemlich starke Einschnürungen oder Varices vorhanden. Suturlinie fein zerschlitzt; mehrere Hilfsloben entwickelt. Neocom bis Senon.

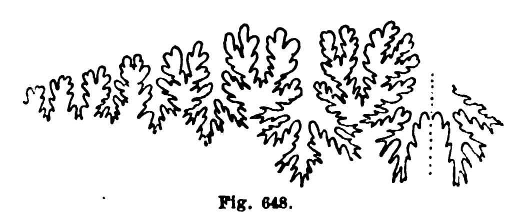


Fig. 648.
Suturlinie von *Desmoceras latidorsatum* Mich. Gault. Perte du Rhône.

a) Formenreihe des *A. Beudanti* d'Orb. Hochmündige enggenabelte Gehäuse mit schwachen Rippen und vereinzelten nach vorn geschwungenen Einschnürungen. Siphonallobus kurz, Seitensattel höher als der Aussensattel. Neocom und Gault. Beisp.: *A. Beudanti, A. Parandieri* d'Orb. *A. strettostoma* Uhlig.

b) Formenreihe des *A. difficilis* d'Orb. Sichelstreifen od. Rippen wohl entwickelt, ziemlich dicht gedrängt, ausserdem in grösseren Abständen nach vorn geschwungene Wülste und Einschnürungen. Siphonallobus wenig kürzer als der erste Laterallobus. Neocom. Beisp.: *A. difficilis* d'Orb., *A. ligatus* d'Orb., *A. cassida* Rasp., *A. Celestini* Pictet et Camp., *A. Piettei* Math., *A. Liptoviensis* Zeuschn., *A. Hopkinsi* Forbes.

c) Formenreihe des *A. Emmerici* Rasp. Weitgenabelte, niedrigmündige Gehäuse mit schwachen Rippen, aber kräftigen, geschwungenen Einschnürungen. Suturlinie stark zerschlitzt, Externsattel etwas kürzer als der erste Lateralsattel, dessen Hauptäste beiderseits in gleicher Höhe entspringen. Neocom, Gault. Beisp.: *A. Emmerici* Rasp., *A. Charrierianus* d'Orb., *A. Melchioris* Tietze, *A. Vattoni* Coq. (Neocom), *A. latidorsatus* Mich.

d) Formenreihe des *A. planulatus* Sow. (*Puzosia* Bayle). Weitgenabelte Schalen mit starken, geschwungenen Einschnürungen und Sichelrippen, welche sich gegen den Nabel mehr oder weniger verwischen. Die Auxiliarloben bilden einen schiefen Nahtlobus. Gault bis Turon. Beisp.:

A. Mayorianus d'Orb., *A. versicostatus* Mich., *A. planulatus* Sow. (Gault); *A. Durga* Stol., *A. Griffithi* Sharpe (Mittl. Kreide).

e) Formenreihe des *A. Gardeni* Baily. Weitgenabelte, flach scheibenförmige Schalen mit gekieltem und zugeschärftem Externtheil.

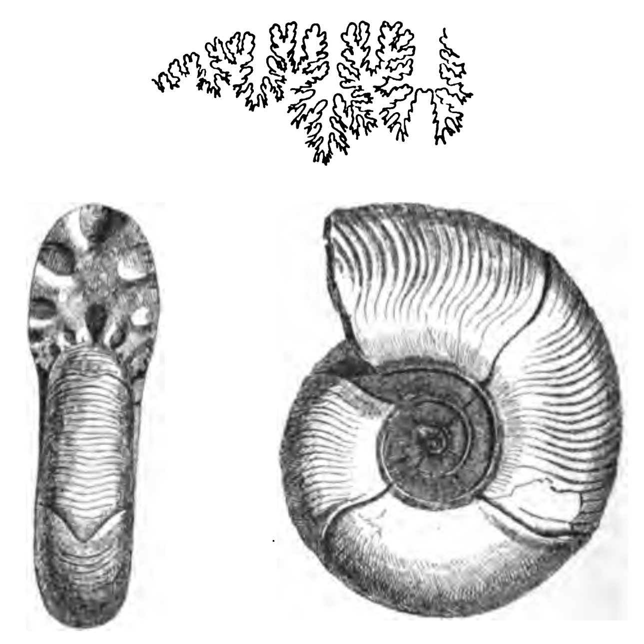


Fig. 649.
Desmoceras (*Puzosia*) *Mayorianum* d'Orb. Gault. Perte du Rhône. (Nach d'Orbigny.)

Seiten mit schwacher Sculptur, aber deutlichen Einschnürungen. Auxiliarloben schief nach hinten abfallend. Mittlere und obere Kreide. *A. Gardeni* Baily, *A. pseudogardeni* Schlüt.

Silesites Uhlig (antea *Beneckeia* Uhlig non Mojs.). Schale flach scheibenförmig, weitgenabelt. Rippen scharf und kräftig, von der Naht geradlinig ansteigend, dann schräg nach vorn verlaufend und über den gerundeten Externtheil wegsetzend. Einschnürungen vorhanden. Suturlinie ziemlich zerschlitzt, die beiden Auxiliarloben bilden eine schräg nach vorn gerichtete Linie. Neocom. *A. Seranonis* d'Orb., *A. vulpes* Coq., *A. Trajani* Tietze.

Pachydiscus Zittel (*Haploceras* p. p. Neum.). Aufgeblähte, zuweilen ungemein grosse (½—1 m) Gehäuse mit dicken, aussen gerundetem Externtheil. Oberfläche mit kräftigen, einfachen oder gespaltenen, zuweilen knotigen, über die Externseite fortsetzenden Rippen, welche sich an grossen Exemplaren mehr oder weniger verwischen. Einschnürungen wenig deutlich, nur auf den inneren Umgängen. Suturlinie etwas weniger fein zerschlitzt, als bei *Haploceras* und *Desmoceras*. Diese Gattung, welche die grössten bekannten Ammoniten (*A. Wittekindi* Schlüt., *A. Stobaei* Nilss.)

enthält, ist vorzüglich in der mittleren und oberen Kreide verbreitet. Die ältesten Vertreter scheinen mir die von Uhlig zu *Aspidoceras* gerechneten *A. Guerinianus* d'Orb., *A. Percevali* Uhlig und *A. pachycyclus* Uhlig aus dem oberen Neocom zu sein. Als typische Formen dieser Gattung betrachte ich:

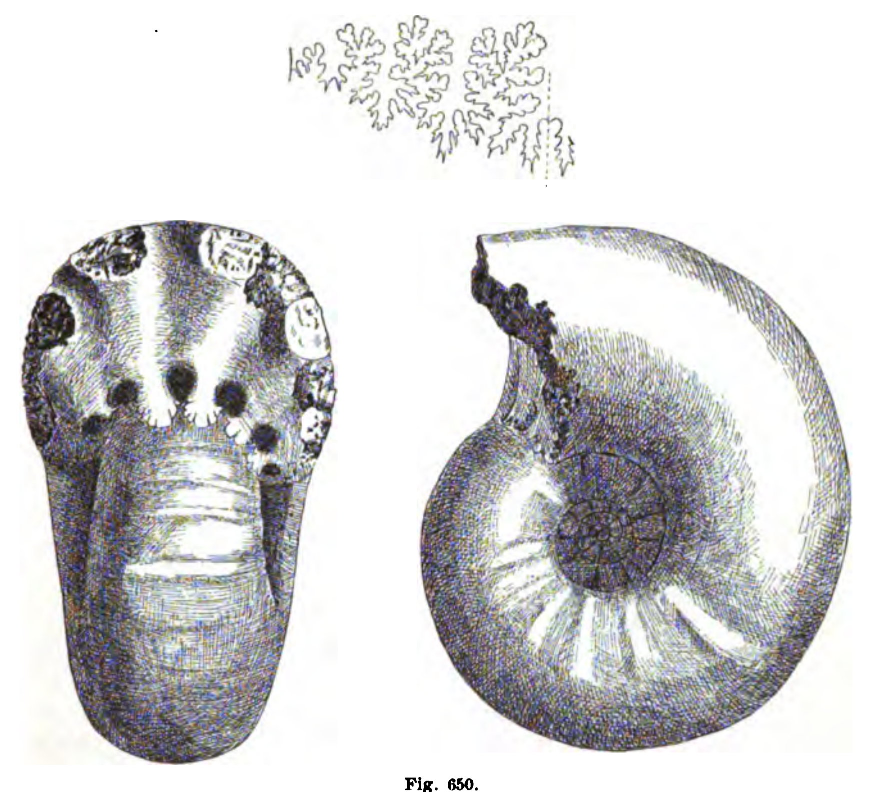


Fig. 650.
Pachydiscus Wittekindi Schlüter sp. Ob. Kreide. Haldem (Westfalen). 1/2 nat. Gr.

A. peramplus Mant., *A. Prosperianus* d'Orb., *A. Neubergicus* Hauer, *A. Arialoorensis* Stol. (Turon), *A. Gollevillensis* d'Orb., *A. Wittekindi* Schlüt., *A. Galicianus* Favre, *A. auritocostatus* Schlüt.

Mojsisovicsia Steinmann (Neues Jahrb. 1881. Bd. II S. 142). Schale ziemlich involut. Umgänge glatt, aussen gerundet, mit schwachen Einschnürungen. Suturlinie sehr schwach zerschlitzt, 2 Lateral- und 1 Auxiliarlobus auf den Seiten entwickelt. Untere Kreide von Peru. Einzige Art *A. Dürfeldi* Steinm.

10. Familie. **Stephanoceratidae** (Neumayr) Zittel.

Sehr mannigfaltige, fast immer mit gespaltenen, seltener mit einfachen Querrippen oder Knotenreihen verzierte Gehäuse. Wohnkammer 1/2 bis 2/3 des letzten Umgangs einnehmend. Mundsaum in der Jugend meist

mit wohlentwickelten Seitenohren, die im Alter häufig obliteriren. Ventraltheil niemals gekielt, meist breit, gerundet. Suturlinie ringsum zerschlitzt, Auxiliarloben in der Regel wenig zahlreich. Die Aptychen aussen bald gekörnelt und concentrisch gefurcht (Granulosi), bald glatt und dick (Cellulosi).

Zu dieser formenreichen Familie gehören nur jurassische und cretacische Gattungen, die in ihrer äusseren Erscheinung ungemein verschieden sein können, aber meist so eng mit einander verbunden sind, dass eine weitere Theilung der Familie nicht rathsam erscheint. Einige liasische Vorläufer (*Coeloceras*) besitzen noch den zweispitzigen Antisiphonallobus.

Coeloceras Hyatt. (Lias Planulaten Quenst., *Stephanoceras* p. p. Waagen, *Peronoceras*, *Dactylioceras* Hyatt.) (Fig. 651.) Schale weit genabelt, Umgänge wenig umfassend, aussen breit, mehr oder weniger convex, nie gekielt, Seiten mit zahlreichen geraden Rippen, welche sich neben dem Externtheil in zwei Aeste gabeln und über denselben hinwegsetzen. An der Bifurcationsstelle entwickeln sich öfters Dornen. Gewöhnlich stehen zwischen den gegabelten auch einzelne einfache Rippen. Innere Umgänge flacher als die späteren, die ersten glatt. Wohnkammer lang; mehr als einen Umgang einnehmend; Mündung einfach, ohne Seitenohren, hinter dem Mundsaum eine schwache glatte Einschnürung. Suturlinie nur mässig zerschlitzt. Aussensattel gross, vorspringend. Siphonallobus breiter und tiefer als der erste Lateral; ausser diesem nur ein kleiner zweiter Lateral und ein Auxiliarlobus entwickelt. Antisiphonallobus zweispitzig. Aptychus unbekannt. Mittlerer und oberer Lias. Beisp.: *A. pettos* Quenst., *A. centaurus* d'Orb., *A. Maresi* Reyn. (Mittl. Lias), *A. crassus* Phil., *A. Raquinianus* d'Orb., *A. mucronatus* d'Orb., *A. Desplacei* d'Orb., *A. subarmatus* Young, *A. fibulatus* Sow., *A. communis* Sow., *A. Holandrei* d'Orb., *A. annulatus* Sow. (Ob. Lias). Etwa 36 Arten.

a



b

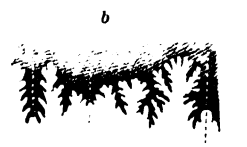


Fig. 651.
b Coeloceras pettos Quenst. Mittlerer Lias. Suturlinie. *a Coeloceras subarmatum* Young. Ob. Lias. Whitby (Yorkshire.)

Die Gattung *Coeloceras* dürfte den Ausgangspunkt für die im Dogger und Malm ausserordentlich verbreiteten Perisphincten und Stephanoceraten bilden. Mit letzteren wurden sie von Waagen vereinigt; allein ihre weniger fein zerschlitzte Suturlinie, ihr zweispitziger Antisiphonallobus, ihre evolute Schale mit den am Externtheil gespaltenen Rippen und ihr einfacher Mundsaum verleiht ihnen ein so charakteristisches Gepräge, dass sie besser als selbständiges Genus aufgefasst werden. *Peronoceras* Hyatt

wurde für *A. fibulatus* Sow., *A. subarmatus* Young etc., *Dactylioceras* Hyatt für die Gruppe des *A. communis* Sow. aufgestellt. Beide stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit *Coeloceras* überein.

Stephanoceras Waagen emend. Zitt. (*Coronarii* v. Buch, *Coronati* Quenst., *Morphoceras* p. p. Douvillé.) (Fig. 652. 653.) Schale dick scheibenförmig, meist weitgenabelt, mit sehr breitem gewölbtem Externtheil, ohne Kiel oder Furche. Seiten mit geraden Rippen bedeckt, welche am Nabel einfach beginnen, in der Mitte der Seiten oder in der Nähe des Externtheils sich ein- oder mehrfach gabeln und über den Ventraltheil fortsetzen. Die Vergabelungsstelle der Rippen ist meist durch Knoten oder durch eine Kante bezeichnet, von welcher die Umgänge schräg nach innen einfallen. Wohnkammer lang, jedoch etwas wechselnd; bei flachen Formen $1^1/_2$, bei sehr dicken nur $^3/_4$ Umgang einnehmend. Mundsaum bei kleinen und mittelgrossen Exemplaren häufig mit sehr langen, breiten und etwas convergirenden Seitenohren, deren vordere löffelartige Ausbreitungen sich zuweilen berühren und gleichzeitig auf dem vorhergehenden Umgang aufruhen. Es wird dadurch die Mündung sehr verengt und in drei getrennte Oeffnungen zerlegt. An grossen, ausgewachsenen Schalen werden die Ohren immer kürzer und breiter, bis sie fast ganz verschwinden; der gerundete Ventraltheil ist alsdann etwas vorgezogen. Aptychus zweitheilig, kalkig, dünn, aussen granulirt. Suturlinie stark zerschlitzt, Siphonallobus breit, zweispitzig, fast ebenso tief wie der erste Laterallobus, zweiter Lateral und Auxiliarloben klein. Antisiphonallobus einspitzig.

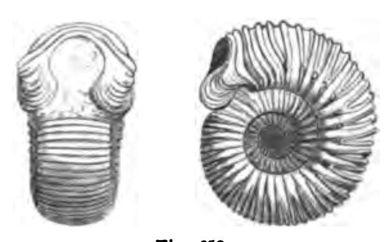


Fig. 652.
Stephanoceras Braikenridgi Sow. Unt. Oolith. Bayeux. Mit erhaltenem Mundsaum in nat. Gr.



Fig. 653.
Stephanoceras coronatum Brug. Callovien. Dep. Nièvre (Frankreich). $^1/_2$ nat. Gr.

Die ursprünglich sehr weit gefasste Gattung *Stephanoceras* ist hier auf die Gruppe der Coronarier v. Buch beschränkt. Es gehören dazu ca. 33 Arten, welche im unteren Oolith beginnen und in der Oxfordstufe erlöschen. Beisp.: *A. Humphriesianus* Sow., *A. Bayleanus* d'Orb., *A. Braikenridgi* Sow., *A. subcoronatus* Opp., *A. Blagdeni* Sow. (Unt. Oolith), *A. linguiferus* d'Orb. (Gross-Oolith), *A. coronatus* Schloth. (Callovien). Unter *Cadoceras* fasst Fischer einige dicke ziemlich enggenabelte Arten zusammen, bei welchen die Bifurcationsstelle der Rippen durch eine Kante angedeutet ist. (*A. modio-*

laris Luid., *A. sublaevis* Sow.). Dieselben sind übrigens durch vielfache Uebergänge mit den typischen Stephanoceraten verbunden.

Als selbständigere Untergattungen lassen sich von *Stephanoceras* s. str. unterscheiden:

a) *Sphaeroceras* Bayle (*Bullati* Quenst., Seebach). (Fig. 654). Schale dick, aufgebläht, manchmal fast kugelig enggenabelt; Umgänge aussen breit gewölbt. Innere Umgänge mit Rippen verziert, welche sich schon in der Nähe des Nabels gabeln und über den Ventraltheil verlaufen. Wohnkammer nicht ganz den letzten Umgang einnehmend, etwas evoluter werdend, häufig schwach geknickt, gegen die Mündung verengt und an grossen Exemplaren häufig glatt. Mundsaum ohne Ohren, mit stark vorgezogenem gerundetem Ventraltheil, dahinter mit einer glatten breiten Einschnürung. Suturlinie wie bei *Stephanoceras*. Im Dogger ca. 26 Arten. Beisp.: *A. Brongniarti* Sow., *A. evolvescens* Waagen (Unt. Oolith), *A. Ymir* Opp, *A. bullatus* d'Orb., *A. microstoma* d'Orb. (Callovien).



Fig. 654. *Sphaeroceras Brongniarti* Sow. sp. Unt. Oolith. Bayeux.

b) *Morphoceras* Douvillé. (Bull. soc. géol. de France 1880. 3 ser. VIII. p. 242.) Von *Sphaeroceras* lediglich durch periodische Einschnürungen unterschieden. Mundsaum zuweilen mit sehr stark entwickelten Ohren. Dogger. *A. polymorphus* d'Orb., *A. dimorphus* d'Orb

c) *Macrocephalites* Sutner M. S. (*Macrocephali* p. p. v. Buch, Quenst.) (Fig. 655.) Meist grosse, involute, rasch an Umfang zunehmende Schalen mit breiter gerundeter Aussenseite. Sämmtliche Umgänge regelmässig mit zahlreichen scharfen Rippen bedeckt, welche sich schon in der Nähe des engen tiefen Nabels ein oder mehrfach spalten. Mündung ohne Ohren und Einschnürung, einfach halbmondförmig. Suturlinie tief zerschlitzt, 2—3 kleine Auxiliarloben über der Naht. Im braunen Jura von Europa und Ostindien. Etwa 40 Arten. Beisp.: *A. Morrisi* Opp. (Bathonien), *A. macrocephalus* Schloth., *A tumidus* Rein., *A. Herveyi* Sow., *A. Keppleri* Opp., *A. arenosus* Waagen, *A. elephantinus* Waagen (Callovien) etc.



Fig. 655. *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp. Callovien. Ehningen (Württemberg).

d) *Oecoptychius* Neumayr. (Jahrb. d. Geol. Reichsanst. 1878. S. 68.) (? *Protophites* p. p. Ebray). Schale klein, enggenabelt, aussen gerundet, Seiten mit gegabelten, auf dem Externtheil zuweilen durch eine Furche unterbrochene Rippen bedeckt; Wohnkammer

stark geknickt. Mundsaum mit Ohren und vorgezogenem Ventrallappen. Im oberen Dogger. 7 Arten. *Am. refractus* de Haan, *A. Christoli* Beaud. (Callovien.)

Olcostephanus Neumayr. (*Coronati* p. p. Quenst., *Perisphinctes* p. p. Waagen, *Planulati* p. p. v. Buch). Schale aus ziemlich dicken, aussen gerundeten und breiten Umgängen zusammengesetzt, mehr oder weniger weitgenabelt. Die Seitenrippen entstehen bündelweise in der Nähe der Nabelkante und spalten sich zuweilen weiter aussen abermals. Sie setzen ununterbrochen über den Externtheil fort. Wohnkammer ²/₃ Umgang einnehmend. Mündung zuweilen mit Seitenohren (*A. Cautleyi* Opp.); Mundsaum schräg nach vorn verlaufend, am Externtheil vorgezogen, dahinter eine glatte Einschnürung. In der Regel auf den Umgängen je 2—3 dem Mundsaum parallele Einschnürungen. Suturlinie stark zerschlitzt, aus Siphonal-, 2 Lateral- und 3 Auxiliarloben gebildet. Die Auxiliaren stehen entweder gerade oder schief nach hinten.

Neumayr hatte *Olcostephanus* hauptsächlich auf untercretacische und tithonische Formen (*A. Astierianus* d'Orb., *A. bidichotomus* Leym., *A. Cautley* Opp.) begründet, allein an diese schliessen sich zahlreiche oberjurassische bisher meist zu *Perisphinctes* gerechnete Arten so eng an, dass sie unmöglich davon getrennt werden können. In dieser weiteren Fassung mögen zu *Olcostephanus* etwa 60 oberjurassische und ca. 50 cretacische Arten gehören. Beisp.: *A. striolaris* Ziet., *A. stephanoides* Opp., *A. trimerus* Opp., *A. Frischlini* Opp., *A. Gravesianus* d'Orb., *A. Portlandicus* Loriol (= *A. gigas* d'Orb.) (Malm), *A. Groteanus* Opp. (Tithon), *A. Astierianus* d'Orb., *A. Jeannoti* d'Orb., *A. bidichotomus* Leym., *A. Boussingaulti* d'Orb., *O. multiplicatus, Keyserlingi, Kleini* Neumayr und Uhlig (Neocom), *A. Madrasianus* Stol. (Mittl. Kreide).

Reineckia (Bayle) Zitt. Form und Sculptur der Schale wie bei *Stephanoceras*, jedoch mit periodischen Einschnürungen; die Rippen auf dem Ventraltheil sind durch eine Furche unterbrochen. Schale meist weitgenabelt. Mundsaum mit Seitenohren. Dogger. Malm. Etwa 40 Arten. Beisp.: *A. sulcatus* Hehl (Bathonien), *A. anceps* Rein., *A. pseudo-anceps* Ebray, *A. Rehmanni* Opp., *A. Greppini* Opp., *A. Fraasi* Opp. (Callovien), *A. pseudomutabilis* Lor., *A. mutabilis* Sow., *A. Eudoxus* d'Orb., *A. Autissiodorensis* Lor. (Malm).

Parkinsonia Bayle. (*Dentati* p. p. Quenst., *Cosmoceras* p. p. Waagen.) (Fig. 656) Schale scheibenförmig, weitgenabelt. Sculptur aus scharfen geraden, einfachen oder in der Nähe des gerundeten Externtheils gegabelten Rippen bestehend. Dieselben sind auf dem Externtheil durch eine Furche unterbrochen; an grossen Exemplaren verwischen sich Rippen und Furchen. Wohnkammer ²/₃ Umgang einnehmend. Mundsaum mit Seitenohren; Suturlinie stark zerschlitzt. Siphonallobus sehr tief; erster Laterallobus etwas kürzer, aber ziemlich breit. Der zweite Laterallobus bildet mit 1—2 Auxiliaren einen rückwärts gerichteten Suspensivlobus; Antisiphonallobus einspitzig. Aptychus unbekannt. Im Dogger. Etwa 10 Arten. Beisp.: *A. Parkinsoni* Sow., *A. bifurcatus* Zitt., *A. Niortensis* d'Orb., *A. garantianus* d'Orb. (Unt.

Oolith), *A. ferrugineus* Opp., *A. Württembergicus* Opp. (Bathonien). Der älteste Vertreter dieser Gattung ist *A. scissus* Ben. aus den Opalinus-Schichten.

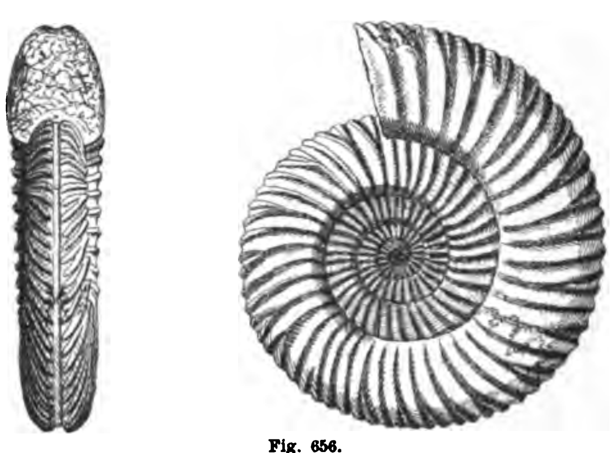


Fig. 656.
Parkinsonia Parkinsoni Sow. sp. Unt. Oolith. Bayeux. Calvados.

Cosmoceras Waagen (*Ornati* v. Buch). (Fig. 657. 658.) Schale genabelt, mit Rippen und Stacheln reich verziert; Externtheil eben, beiderseits von einer Reihe Stacheln oder Knoten begrenzt. Die Flankenrippen beginnen einfach, zuweilen von Nabelknötchen, spalten sich in der Mitte der Seiten, indem sie hier öfters eine Knotenreihe bilden. Wohnkammer ½ Umgang einnehmend. Mundsaum mit langen Seitenohren. Loben stark zerschlitzt, öfters etwas assymmetrisch ausgebildet*). Siphonallobus kürzer, als der erste Lateral; zweiter Lateral dem ersten ähnlich; ausserdem ein oder mehrere wenig zurücklaufende Auxiliaren. Dogger, Malm und unterste Kreide. Etwa 30 Arten. Beisp.: *A. ornatus* Schloth., *A. Pollux* Rein., *A. Jason* Rein., *A. Duncani* Sow. (Callovien), *C. Catulloi* Zitt., *A. adversus* Opp. (Tithon), *A. verrucosus* d'Orb. (Neocom).

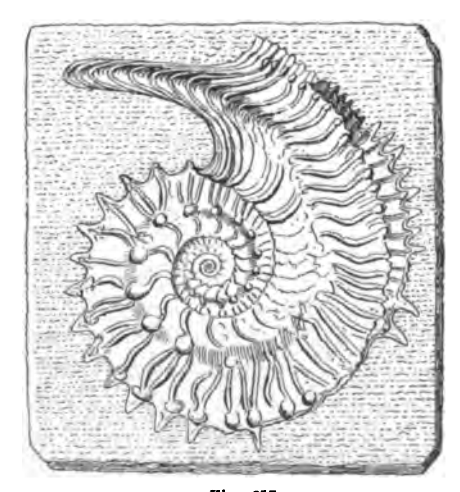


Fig. 657.
Cosmoceras Elizabethae Pratt. Callovien. Christian Malford. Wiltshire.

Perisphinctes Waagen. (*Planulati* v. Buch, *Ellipsolithes*, *Planulites* Montf., *Pictonia* Bayle, *Ataxioceras* Fontannes.) (Fig. 659—661.) Schale meist

*) Teisseyre. Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouvernement Rjäsan. Sitzungsber. d. Wien. Ak. 1883. Bd. LXXXVIII. S. 64. (Sep.-Abz.)

weitgenabelt, flach scheibenförmig, mit gerundeter Externseite. Sculptur aus geraden Rippen bestehend, welche sich in der Nähe des Externtheils ein oder mehrfach gabeln und über letzteren meist ununterbrochen hinwegsetzen. Wohnkammer ²/₃—1 Umgang einnehmend, Mundsaum mit Seiten-

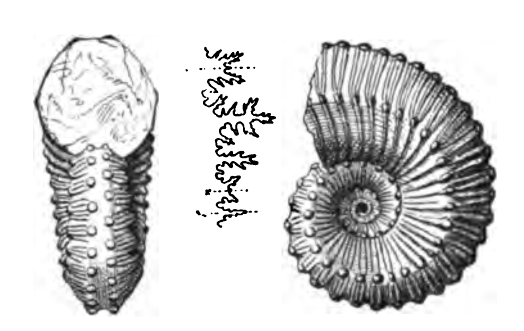


Fig. 658.
Cosmoceras ornatum Schloth. Ob. Dogger (Ornatenthon). Gammelshausen (Württemberg).



Fig. 659.
Perisphinctes polyplocus Rein. sp. Ob. Jura. Pappenheim (Bayern).

ohren, die sich an grossen Exemplaren verwischen; dahinter eine glatte Einschnürung. Ventrallappen gerundet vorgezogen. Auf den gekammerten Umgängen kommen vereinzelte Einschnürungen, hin und wieder auch parabolische Anschwellungen vor, welche neben dem Externtheil je einen schwachen





Fig. 660.
Perisphinctes Tiziani Opp. Malm. (*Bimammatus* Sch.). Hundsrück bei Streichen (Württemberg).

Knoten bilden. Suturlinie sehr fein zerschlitzt. Siphonal- und erster Laterallobus gross; zweiter Lateral klein; Auxiliarloben stark zurückspringend und einen tiefen Nahtlobus bildend. Aptychus zweischalig, kalkig, sehr dünn, aussen mit schwachen concentrischen Furchen, gekörnelt.

Die Gattung *Perisphinctes*, welche ziemlich genau mit der Familie der *Planulati* zusammenfällt, ist eine wohl charakterisirte, ungemein formenreiche Ammoniten-Gruppe. Mehr als 250 Species dürften hierher gehören. Als ihre Vorläufer betrachtet man gewisse *Coeloceras*-Arten (*A. communis; Holandrei* etc.), doch beginnen typische Perisphincten mit den charakteristischen Einschnürungen und dem tiefen Nahtlobus erst im unteren Oolith. Die Hauptentwickelung fällt in den oberen Jura, woselbst Exemplare von 1^{m} Durchmesser nicht selten vorkommen. An solchen verwischt sich die Sculptur auf der Wohnkammer mehr oder weniger, wie überhaupt die Rippen an grossen Stücken schwächer und unregelmässiger werden. Zur Artbestimmung sind darum Exemplare von mittlerer Grösse am geeignetsten, während die inneren Windungen am sichersten die Gruppen erkennen lassen. In der unteren Kreide sterben die Perisphincten aus.

Die zahlreichen hierher gehörigen Species lassen sich ebenfalls in Formenreihen zerlegen*), allein bei ihren vielseitigen Verwandtschaftsbeziehungen sind die Reihen wie bei *Arietites* ungemein schwer zu definiren. Es mögen darum hier nur einige Arten aus den verschiedenen geologischen Horizonten beispielsweise aufgezählt werden.

Aus dem unteren Oolith: *A. Martinsi* d'Orb. Aus dem Bathonien: *A. aurigerus* Opp., *A. arbustigerus* d'Orb., *A. procerus* Seeb., A. *Moorei* Opp. Aus dem Callovien: *A. curvicosta* Opp., *A. sulciferus* Opp., *A. euryptychus* Neum., *A. funatus* Opp., *A. Wagneri* Opp., *A. furcula* Neum., *A. Orion* Opp., *A. tenuiplicatus* Schloenb. Aus der Zone des *Am. transversarius*: *A. plicatilis* (Sow.) d'Orb., *A. Rhodanicus* Dum., *A. Martelli* Opp., *A. Birmensdorfensis* Moesch, *A. Lucingae* Favre, *A. Frickensis* Moesch. Aus der Zone des *Am. bimammatus*: *A. Tiziani* Opp., *A. plebejus* Neum., *A. polygyratus* Rein., *A. Achilles* d'Orb., *A. virgulatus* Quenst., *A. Streichensis* Opp. Aus der Zone des *Am. tenuilobatus*: *A. polyplocus* Rein., *A. Lothari* Opp., *A. planula* Hehl, *A. lictor* Fontannes, *A. Güntheri* Opp., *A. Crussoliensis* Font., *A. unicomptus* Font., *A. Ernesti* Lor., *A. colubrinus* Rein., *A. haliarchus* Neum. Aus dem Kimmeridge Clay: *A. biplex* Sow., *A. virgatus* v. Buch. Aus dem lithographischen Schiefer und Portlandkalk: *A. Ulmensis* Opp., *A. suprajurensis* d'Orb., *A. Bononiensis* Loriol. Aus dem Tithon: *A. contiguus* Catullo, *A. exornatus* Cat., *A. geron* Zitt., *A. Richteri* Opp., *A. Lorioli* Opp., *A. eudichotomus* Zitt., *A. senex* Opp. Aus dem Neocom: *A. Kayseri* Neum. u. Uhlig, *A. Hauchecorni* N. U., *A. Koeneni* N. U.

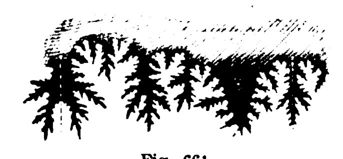


Fig. 661.
Suturlinie von *Perisphinctes colubrinus* Rein.

Sutneria Zittel. Kleine involute Gehäuse mit dicken, aussen gerundeten Umgängen. Innere Windungen mit zahlreichen einfach beginnenden Rippen verziert, welche sich in der Nähe des Externtheils spalten und

*) v. Ammon, L. Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. S. 170. München 1875.

ununterbrochen über denselben hinwegsetzen. Auf der Wohnkammer verwischen sich die Rippen etwas oder es entstehen an den Gabelungsstellen Knoten, die den Externtheil jederseits begrenzen. Wohnkammer $^3/_4$ des letzten Umgangs einnehmend, geknickt; Mundsaum kragenförmig eingeschnürt, mit Seitenohren und Ventrallappen. Suturlinie mässig zerschlitzt. Siphonallobus breit, tiefer als der erste Lateral. Zweiter Laterallobus sehr klein. Im oberen Jura. 3 Arten. *A. platynotus* Rein., *A. Galar* Opp.

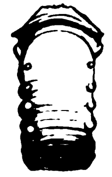



Fig. 662.
Sutneria platynotus Rein. sp. Ob. Jura. (*Tenuilobatus* Sch.) Balingen (Württemberg).

Holcodiscus Uhlig. (Denkschr. d. Wien. Akad. 1883. Bd. XLVI. *Ligati* p. p. d'Orb., *Haploceras* p. p. Neumayr.) Schale mehr oder weniger evolut, aussen gerundet. Umgänge mit dichtstehenden, geraden, gegen aussen ein- oder mehrfach gespaltenen Rippen, von denen einzelne zuweilen stärker hervortreten oder Knoten erhalten. Stets mehrere, meist stark markirte Einschnürungen vorhanden. Innere Umgänge berippt. Suturlinie schwach zerschlitzt. Ausser den zwei Lateralloben nur ein Auxiliarlobus vorhanden. Körper der Loben und Sättel sehr breit. Siphonallobus ebenso lang oder länger als der erste Lateral; zweiter Laterallobus kurz. Untere Kreide. Etwa 50 Arten. Beisp.: *A. Cailliaudanus* d'Orb., *A. Perezianus* d'Orb., *A. Gastaldianus* d'Orb., *A. incertus* d'Orb., *A. Escragnollensis* d'Orb., *A. Livianus* Cat., *A. Hugi* Ooster (Neocom), *A. Theobaldianus* Stol., *A. Cliveanus* Stol., *A. pacificus* Stol. etc. (Kreide von Ostindien).

Hoplites Neumayr. (*Dentati* p p. v. Buch, *Flexuosi* p. p. v. Buch, *Anguli costati* p. p. Pictet, *Sonneratia* Bayle, *Stoliczkaia* Neumayr.) (Fig. 663. 664.) Schale enggenabelt mit hochmündigen Umgängen. Wohnkammer $^2/_3$—$^3/_4$ Umgang einnehmend. Sculptur aus gespaltenen und geschwungenen Rippen bestehend, die über dem Nabel oder in der Mitte der Flanken aus einer kleinen verdickten Anfangsrippe oder einem Knoten entspringen; Rippen auf der Externseite meist unterbrochen, verwischt oder durch eine breite Furche getrennt, seltener ununterbrochen fortsetzend. Dieselben schwellen am Anfang und Ende an und sind in der Mitte meist etwas schwächer. Suturlinie mit fein zerschlitzten Sätteln und mehreren Auxiliarloben. Sättel ebenso breit oder breiter als die Loben. Erster Laterallobus länger als der Siphonallobus, zweiter Laterallobus auffallend kurz; die Auxiliarloben verlaufen geradlinig oder fallen nur sehr wenig zurück. Etwa 80 cretacische und 2—3 tithonische Arten.

Die wichtigsten hierher gehörigen Gruppen, welche jedoch noch einer eingehenden Untersuchung bedürftig erscheinen, sind:

a) Gruppe des *A. radiatus* Brug. (*Flexuosi* Pictet). Die Rippen bilden namentlich auf den inneren Umgängen ein oder zwei Knotenreihen und sind am Externtheil verwischt. Beisp.: *A. Chaperi* Pictet (Tithon), *A. Malbosi* Pictet, *A. Euthymi* Pictet, *A. asperrimus* d'Orb., *A. radiatus* Brug., *A. Ottmeri* Neum., Uhlig, *A. Leopoldinus* d'Orb. (Neocom).

b) Gruppe des *Am. cryptoceras* d'Orb. (*Flexuosi* p. p., Pictet). Rippen von mässiger Stärke, Knoten schwach entwickelt; Externtheil eben, ohne

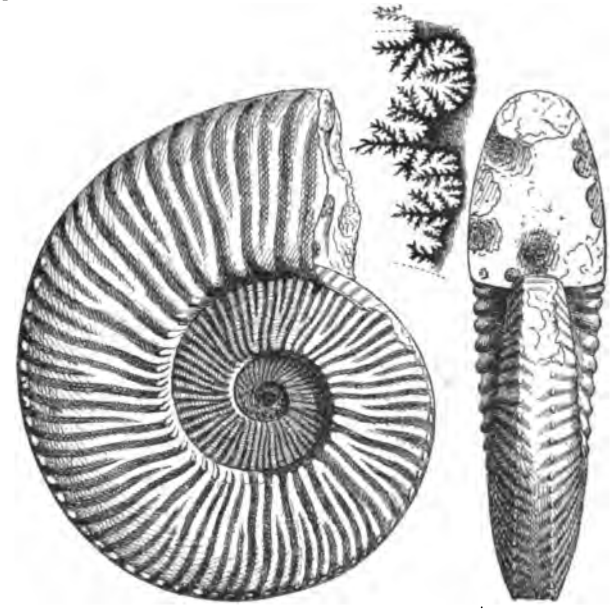


Fig. 663.
Hoplites Noricus Schloth. sp. (*H. amblygonius* Neum.). Neocom. Achim bei Börsum.

eigentliche Furche. Die Rippen verwischt. Beisp.: *A.* ***cryptoceras*** d'Orb., *A.* ***vicarius*** Vacek, *A.* ***heliacus*** d'Orb., *A.* ***Noricus*** Schloth. (Neocom).

c) Gruppe des *A. interruptus* Brug. (*Dentati* Pictet). Rippen kräftig, meist über dem Nabel und am Externtheil knotig verdickt; Externseite mit breiter Furche. Beisp.: *A.* ***Neocomiensis*** d'Orb. (Neocom), *A.* ***interruptus*** Brug., *A.* ***furcatus*** Fitton, *A.* ***splendens*** Sow., *A.* ***tardefurcatus*** Leym., *A.* ***Deluci*** Brongt., *A.* ***denarius*** Sow., *A.* ***Raulinianus*** d'Orb., *A.* ***tuberculatus*** Sow., *A.* ***lautus*** Sow., *A.* ***Michelinianus*** d'Orb. (Gault).



Fig. 664.
Hoplites tuberculatus Sow. Gault. Folkestone. (Mit ausgefallener Siphonalröhre.)

d) Gruppe des *A. Deshayesi* d'Orb. (*Angulicostati* p. p. Pictet). Wie vorige, jedoch Rippen auf dem Externtheil nicht oder wenig unterbrochen. Beisp.: *A.* ***Deshayesi*** d'Orb., *A.* ***fissicostatus*** Phill., *A.* ***Weissi*** Neum., Uhlig, *A.* ***angulicostatus*** d'Orb., *H.* ***Borowae*** Uhlig (Neocom und Aptien).

e) Gruppe des *A. Dutempleanus* d'Orb. (*Sonneratia* Bayle). Rippen kräftig von einem schwachen Nabelknoten ausgehend, gegen aussen einfach gespalten und ununterbrochen über den breiten, gewölbten Externtheil verlaufend. Gault. *A.* ***Dutempleanus*** d'Orb.

f) Gruppe des *Am. dispar* d'Orb. (*Stoliczkaia* Neumayr). Schale dick, enggenabelt, aussen gerundet. Rippen gegen aussen gespalten, stark verdickt und ununterbrochen über den Externtheil fortsetzend. Wohnkammer bald glatt, bald berippt. Mundsaum geschwungen, an den Seiten etwas vorgezogen, aussen schwach ausgeschnitten. Kreide. Besonders in Ostindien verbreitet. Beisp.: *A. dispar* d'Orb. (Gault), *A. Rudra* Stol., *A. Telinga* Stol., *A. argonautiformis* Stol., *A. tetragona* Neum. (Mittl. Kreide).

Pulchellia Uhlig. Denkschr. der Wien. Akad. 1883. Bd. XLVI. p. 246. (*Pulchelli* und *Compressi* p. p. d'Orb., *Laticostati* Pictet). Schale sehr enggenabelt, flach, hochmündig. Rippen schwach geschwungen, auf der Mitte der Seiten zuweilen gespalten, gegen aussen stets stark verbreitet und flach gerundet; dazwischen schmale Furchen. Neben dem Externtheil verlaufen je ein oder zwei scharfe Kiele, die von den verdickten Rippen gebildet werden. Letztere sind auf dem Externtheil entweder durch eine Furche unterbrochen oder sie setzen unverändert darüber hinweg. Loben und Sättel ringsum gezackt, aber schwach verästelt. Ausser den 2 Lateralloben mehrere kleine Auxiliaren vorhanden. Untere Kreide von Europa und Südamerika. Beisp.: *A. pulchellus* d'Orb., *A. provincialis* d'Orb., *A. compressissimus* d'Orb., *A. Lindigi* Karsten, *A. galeatoides* Karsten etc.

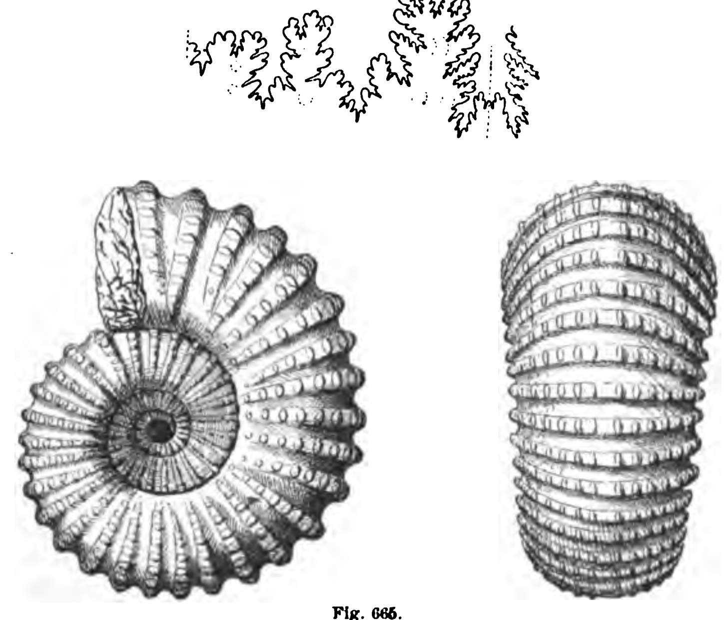


Fig. 665.
Acanthoceras mamillare Schloth sp. Gault. Macheroménil (Ardennen).

Acanthoceras Neumayr. (*Rhotomagenses* Quenstedt, *Nodosocostati*, *Crassecostati*, *Rhotomagenses*, *Mamillati*, *Laticostati* p. p., *Angulicostati* p. p. Pictet, *Hoplites* p. p. Neumayr.) (Fig. 665.) Schale genabelt, Umgänge dick, nicht sonderlich hoch. Sculptur aus geraden, von der Naht nach aussen stetig an Stärke zu-

nehmenden Rippen gebildet, welche häufig mit Knoten verziert und nur in der Jugend zuweilen geschwungen sind. Externtheil breit, bald mit ununterbrochenen Rippen, bald mit einer Furche, bald mit Knotenreihen, die sich zu einem Kiel vereinigen können. Suturlinie ziemlich einfach, ausser den beiden Lateralloben nur noch 1—3 kleine Auxiliarloben auf den Seiten vorhanden. Körper der Loben und Sättel plump und breit, die letzteren breiter als die ersteren; Loben nur gezackt, nicht verzweigt. Siphonal- und erster Laterallobus meist an Grösse einander ähnlich, zweiter Laterallobus klein. In der Kreide von Neocom bis Senon verbreitet. Hauptentwickelung im Gault und Cenoman. Etwa 100 Arten. Beisp.: *A. Albrechti-Austriae* Hohenegger, *A. Amadei* Hohenegger (Neocom), *A. Milletianus* d'Orb., *A. Cornuelianus* d'Orb., *A. Martini* d'Orb. (Aptien), *A. Lyelli* d'Orb., *A. mamillaris* Schloth. *A. Mantelli* Sow., *A. Rhotomagensis* Defr., *A. Woolgari* Mant., *A. navicularis* Mant., *A. Gentoni* Defr. (Cenoman), *A. nodosoides* Schlüter, *A. papalis* d'Orb., *A. Deverianus* d'Orb. (Turon).

Simoceras Zittel (Fig. 666). Schale flach scheibenförmig, weitgenabelt. Umgänge niedrig, zahlreich, aussen gerundet oder eben. Sculptur aus geraden und einfachen, aussen häufig in Knoten endigenden Rippen bestehend, zuweilen auch gänzlich fehlend. Stets mehrere tiefe schräg nach vorn gerichtete Einschnürungen vorhanden. Auf dem Ventraltheil sind die Rippen unterbrochen. Wohnkammer etwa 3/4 Umgang einnehmend. Mundsaum mit langem, nasenförmig vorspringendem Ventrallappen, hinter welchem sich eine Einschnürung befindet. Suturlinie schwach zerschlitzt. Externsattel sehr entwickelt. Siphonallobus breit, die beiden Seitenloben kurz; Auxiliarloben fehlen. Aptychus unbekannt. Im oberen Jura, namentlich in der Tithonstufe verbreitet. Etwa 20 Arten. Beisp.: *A. Volanensis* Opp., *A. biruncinatus* Quenst., *A. admirandus* Zitt., *A. strictus* Cat., *A. lytogyrus* Zitt. (Tithon), *A. Doublieri* d'Orb., *A. Benianus* Cat., *A. Venetianus* Cat., *A. Herbichi* Hauer (Malm).



Fig. 666.
Simoceras Volanense Opp. sp. Unt. Tithon. Monte Catria (Central-Apenninen).

Peltoceras Waagen (1872 Record. geol. surv. East India IV. 91.) (Fig. 667.) Schale weitgenabelt, Umgänge zahlreich, vierseitig, seltener gerundet. Rippen kräftig, aussen meist Knoten bildend und gegabelt, seltener einfach, öfters zurückgebogen, über den Ventraltheil hinwegsetzend, im Alter oft verdickt. Die inneren Umgänge sind mit dicht gedrängten, dichotomen Rippen besetzt. Die äussere Knotenreihe entwickelt sich zuerst, die innere viel später. Mundsaum mit Seitenohren. Suturlinie ziemlich einfach, wenig tief zerschlitzt. Externsattel gross; erster Laterallobus breit, einspitzig, zweiter Laterallobus klein, die Stelle des Nahtlobus einnehmend. Callovien bis oberes Oxfordien. Beisp.: *A. athleta* Phill., *A. torosus* Opp., *A. annularis*

Rein. (Callov.), *A. Constanti* d'Orb., *A. Arduennensis* d'Orb., *A. transversarius* Quenst. (unt. Oxford.), *A. bimammatus* Quenst. (ob. Oxford.).

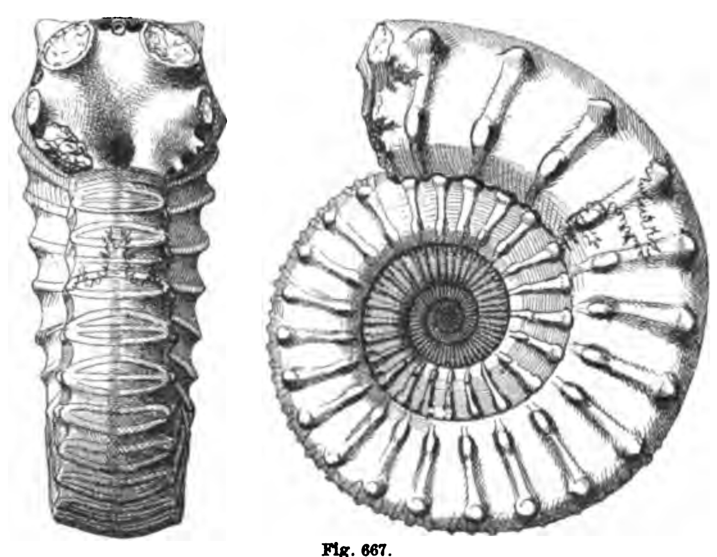


Fig. 667.
Peltoceras athleta Phill. sp. Ob. Callovien. Vaches noires (Normandie). Nat. Gr.

Aspidoceras Zittel (*Armati* Buch). (Fig. 668. 669.) Schale veränderlich, bald flach und weitgenabelt, bald aufgeblasen und engnabelig; Externtheil breit, gerundet, flach oder gewölbt, niemals mit Kiel oder Furche. Sculptur



Fig. 668.
Aspidoceras circumspinosum Opp. sp. Ob. Malm. Schwäbische Alp. 1/2 nat. Gr.

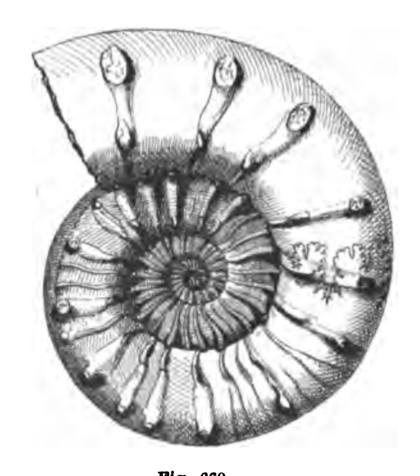


Fig. 669.
Aspidoceras perarmatum Sow. Oxfordthon. Dives (Calvados). 1/2 nat. Gr.

aus einer oder zwei Knotenreihen bestehend, die sich an alten Exemplaren zuweilen ganz verwischen; Rippen in der Regel nur in der Jugend vorhanden.

Mundsaum einfach, bei ganz jungen Exemplaren zuweilen mit Seitenohren. Wohnkammer ½—⅔ Umgang einnehmend. Suturlinie ziemlich einfach, Siphonallobus, 2 Lateralloben und meist noch ein Auxiliarlobus sichtbar. Loben und Sattel wenig tief zerschlitzt, ihr Körper breit. Aptychus kalkig, dick, cellulos, zweischalig, aussen glatt (*A. cellulosi*). Callovien bis untere Kreide. Hauptentwickelung im Malm. Etwa 100 Arten. Beisp.: *A. Babeanus* d'Orb., *A. perarmatus* Sow. (ob. Callovien), *A. biarmatus* Ziet., *A. Oegir* Opp., *A. Edwardsianus* d'Orb., *A. eucyphus* Opp. (Oxfordien), *A. Caletanus* d'Orb., *A. bispinosus* Ziet., *A. iphicerus* Opp., *A. acanthicus* Opp., *A. longispinus* Sow., *A. liparus* Opp., *A. circumspinosus* Quenst., *A. orthoceras* d'Orb. (Kimmeridge), *A. cyclotus* Opp., *A. Rogoznicensis* Zitt. (Tithon), *A. simplus* d'Orb., *A. Voironensis* Lor. (Neocom).

Waagenia Neumayr (1878, Jahrb. d. geol. Reichs-Anst.) Flach scheibenförmig, Sculptur wie bei *Aspidoceras*, jedoch Externtheil mit tiefer Furche, welche beiderseits von einem geknoteten Kiel begrenzt ist. Aptychus dick, kalkig, glatt, schmäler und länger als bei *Aspidoceras*. Ob. Jura und Tithon. *A. hybonotus* Opp., *A. acanthomphalus* Zitt.

Scaphites Parkinson. (*Amonoceras* Morton, *Tropaeum* p. p. Sow., *Scaphites* und *Discoscaphites* Meek.) (Fig. 670.) Schale meist enggenabelt, die Umgänge mit Ausnahme des letzten ziemlich stark umfassend; dieser verlängert sich etwas, verlässt die Spirale und biegt sich erst in der Nähe des schwach eingeschnürten, mit Ventrallappen, zuweilen auch mit Seitenohren versehenen Mundsaums um. Die Seiten und der gerundete Externtheil sind mit einfachen oder knotigen Rippen verziert. Wohnkammer lang. Aptychus zweischalig, aussen mit Körnern verziert. Suturlinie bald stark, bald schwach zerschlitzt; ausser dem breiten und tiefen Siphonal- und ersten Laterallobus sind noch ein zweiter Lateral und mehrere Auxiliarloben entwickelt. Kreide. Etwa 50 Arten.



Fig. 670.
Scaphites aequalis Sow. Cenoman. Rouen. Nat. Gr.

Nach Ausschluss von *Macroscaphites* (S. 442), dessen Suturlinie völlig mit *Lytoceras* übereinstimmt, bleiben bei *Scaphites* alle aufgelösten, durch ihre hakenförmig umgebogene Wohnkammer ausgezeichneten Kreide-Ammoniten, deren Suturlinie Auxiliarloben aufweist. Aptychen wurden bei europäischen und amerikanischen Arten nachgewiesen, ja bei *Sc. Cheyennensis* Owen sp. beobachtete Meek ausser dem Aptychus auch noch ein kieferähnliches Gebilde (Report of the geol. surv. of the territories vol. IX. p. 439). Sämmtliche Arten stammen aus der mittleren und oberen Kreide. Beisp.: *S. aequalis* Sow., *S. Meriani* Pict. (Cenoman), *S. Geinitzi* d'Orb., *S. auritus* Schloenb. (Turon), *S. inflatus* Roem., *S. gibbus* Schlüt., *S. tridens* Kner, *S. pulcherrimus* Roem., *S. spiniger* Schlüt., *S. Roemeri* d'Orb. (Senon).

Crioceras Leveille*) (*Toxoceras*, *Crioceras*, *Ancyloceras* d'Orb., *Leptoceras* Uhlig.) (Fig. 671. 672.) Schale in einer Ebene aufgerollt, aus wenigen offenen evoluten Umgängen zusammengesetzt. Oberfläche mit kräftigen einfachen, seltener gegabelten Rippen und meist auch mit Stachelreihen verziert, die bald auf den Seiten, bald auf dem Ventraltheil, oder auch auf beiden zugleich stehen. Suturlinie ziemlich stark zerschlitzt, aus nur 4 Hauptloben zusammengesetzt. Neben dem Siphonallobus befindet sich ein unsymmetrisch getheilter Externsattel; auf den einspitzigen Laterallobus folgt ein noch breiterer, gleichfalls durch einen tiefen Secundärlobus mehr oder weniger regelmässig in zwei Hauptlappen getheilter Sattel, dessen Hälften öfters die Gestalt von selbständigen Sätteln annehmen. Antisiphonallobus einspitzig. Wohnkammer lang, Mundsaum einfach, ohne Seitenohren.



Fig. 671.
Ancyloceras Matheronianum d'Orb. Neocom. Castellane (Basses Alpes).

Die Gattung *Crioceras* wurde ursprünglich von Leveillé für aufgelöste, in einer Ebene gewundene Ammonitiden aus der unteren Kreide aufgestellt. d'Orbigny beschränkte den Namen auf Gehäuse, welche eine regelmässige offene Spirale bilden und schied als *Toxoceras* die stabförmigen einfachgekrümmten, als *Ancyloceras* diejenigen Formen ab, bei denen sich der letzte Umgang in gerader Richtung verlängert und erst in der Nähe der Mündung hakenartig umbiegt. Quenstedt und Pictet haben gezeigt, dass zwischen diesen d'Orbigny'schen Gattungen scharfe Grenzen nicht bestehen und dass die Bestimmung unvollständiger Exemplare fast immer zu Irrthümern führen muss, indem ein zerbrochenes *Crioceras* leicht für *Toxoceras* gehalten, ein unvollständiges *Ancyloceras* nicht von *Crioceras* unterschieden werden kann.

Neumayr (Sitzungsber. d. Wien. Ak. 1875 Bd 71) leitet die Crioceraten der Kreide, gestützt auf eine Beobachtung Pictet's über *Ammonites angulicostatus* d'Orb, von *Hoplites* oder *Acanthoceras* ab und betrachtet die Formen aus dem Jura als evolut gewordene Cosmoceraten. Diese Ansicht wurde später (Palaeontographica 1881. XXVII. p. 181) dahin modificirt, dass *Crioceras* überhaupt keine selbständige Ammonitiden-Gattung bilde, sondern lediglich aus aufgelösten Formen bestehe, welche sich an sehr verschiedenartige Ammoniten anschliessen.

Denselben Standpunkt vertritt Uhlig (Denkschr. d. Wien. Ak. 1883. Bd. 46. Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten, S. 258). Uhlig glaubt, die meisten Kreide-Crioceren von *Hoplites* ableiten zu dürfen, sucht aber zugleich nachzuweisen,

*) Astier, J. E. Catalogue descriptif des Ancyloceras appartenant à l'étage Néocomien d'Escragnolles. Bull. Soc. d'agriculture, d'histoire nat. à Lyon. 1851.

dass auch bei *Olcostephanus, Acanthoceras* und *Aspidoceras* aufgelöste Criocerasähnliche Schalen vorkommen.

Es ist in der That unzweifelhaft, dass sehr verschiedene Ammoniten, wie *Cycloceras Valdani* d'Orb sp., *Waagenia hybonota* Opp., *Aspidoceras pachycyclus* Uhlig, *Acanthoceras Amadei* Hohenegger, *Hoplites angulicostatus* d'Orb, *Hopl. hystrix* Phill., *H. curvinodus* Phill., *H. longinodus* Neumayr etc. Neigung zur Bildung einer mehr oder weniger lockeren Spirale besitzen; meistens beschränkt sich jedoch dieselbe auf eine Ablösung des letzten oder der zwei letzten Umgänge, während sich die inneren noch berühren. Quenstedt hat derartige Gehäuse wohl mit Recht

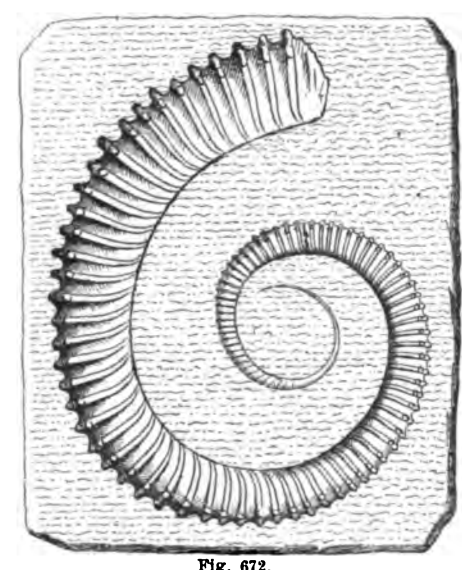


Fig. 672.
Crioceras bifurcatus Quenst. sp. Ob. Dogger. Ehningen. (Württemberg).



als krankhafte Missbildungen erklärt und ihnen keine systematische Bedeutung beigelegt. Neben diesen pathologischen Schalen gibt es jedoch auch eine grosse Zahl von Ammonitiden und zwar gerade diejenigen, für welche die Gattung ursprünglich aufgestellt wurde, welche sich durch vollständig aufgelöste Spirale, durch eine reiche, aus Rippen und Knoten bestehende Sculptur und durch eine gleichartig zusammengesetzte Suturlinie auszeichnen. Das letztere Merkmal scheint mir von entscheidender Wichtigkeit zu sein, indem es mit aller Sicherheit gestattet, die krankhaften Ammoniten von den echten Crioceren zu unterscheiden. Während bei ersteren die Suturlinie wie bei den normalen Exemplaren des zugehörigen Ammoniten gebaut ist, besitzen die echten Crioceren stets nur 4 Hauptloben und Sättel, von denen die letzteren unsymmetrisch in zwei Hälften getheilt sind. Diese Suturlinie erinnert am meisten an jene von *Hamites, Anisoceras* und *Turrilites*.

Für kleine Formen aus dem Neocom mit schwachgezackter Lobenlinie hat Uhlig das Subgenus *Leptoceras* aufgestellt. Zu dieser Gruppe gehören entschieden auch die jurassischen Crioceren, welche Neumayr (unter dem Namen *Ancyloceras*) von *Cosmoceras* ableitet und für welche R. Hoernes den schon von Bayle und Nikitin verwendeten Namen *Neumayria* vorschlägt.

Die Gattung *Crioceras* beginnt im unteren Oolith und erlischt bereits vor dem Gault. Hauptverbreitung im Neocom. Etwa 125 Arten.

Beisp.: *Ancyloceras annulatus* d'Orb., *A. bispinatus* Baugier et Sauzé, *Toxoceras Orbignyi* Baug. et Sauzé (Unt. Oolith); *Toxoceras tenuis* B. S. (Bathonien), *Ancyloceras Calloviense* Morris (Callovien), *A. Gümbeli* Opp. (Tithon); *Crioceras Duvali* Leveillé, *C. Villersianus* d'Orb., *Ancyloceras dilatatus* d'Orb., *Toxoceras elegans* d'Orb. (Neocom).

Zeitliche Vertheilung und Stammesgeschichte der Ammonoideen.

An Formenreichthum übertreffen die Ammonoideen die Nautiloideen um das Doppelte. Während von letzteren gegen 2500 Arten beschrieben sein dürften, erhebt sich die Zahl der Ammonoideen nach den Aufzeichnungen v. Sutner's auf nahezu 4000 Species. Dieselben sind ohne Ausnahme ausgestorben und charakterisiren vorzugsweise die mesozoische Aera.

Obwohl kein Ammonit das Kreidesystem überlebt hat, so erweisen sich die Ammonoideen in ihrer Gesammtheit doch als der jüngere Zweig des Tetrabranchiatenstammes. Erst nachdem die Nautiloideen ihren Höhepunkt überschritten hatten, tauchen die Goniatiten und Clymenien als älteste Vertreter der Ammonoideen auf. Die Lebensdauer der Clymenien beschränkt sich auf einen kurzen Abschnitt der jüngeren Devonzeit; die Goniatiten dagegen erscheinen in Europa, Amerika und Asien in den ältesten Devonschichten, nach Barrande sogar schon im obersten Silur von Böhmen (Et. F bis H).

Sämmtliche devonische und carbonische Ammonoideen gehören zu den Retrosiphonaten und bis vor wenigen Jahren glaubte man, dass in paläozoischen Ablagerungen überhaupt nur Goniatiten und Clymenien vorkämen. Die Entdeckung eines unzweifelhaften Ammoniten (*Cyclolobus Oldhami* Waagen) in den Productus-Kalken des Saltrange-Gebirges rückte die Verbreitung der *Prosiphonata* in die carbonische Zeit herab. Jenem ersten Funde fügte Waagen später noch 7 weitere Ammoniten aus den Gattungen *Sageceras*, *Medlicottia*, *Xenodiscus* und *Arcestes* bei; allein es sind dies Formen, die sich bezüglich ihrer Suturbildung meist noch ziemlich eng an *Goniatites* anschliessen, während *Cyclolobus* bereits typische Ammonitensuturen aufweist. Ueber die Siphonalduten der permo-carbonischen Saltrange-Ammoniten ist nichts bekannt, allein nach ihrem ganzen Habitus füllen diese Formen die Lücke zwischen den paläozoischen Goniatiten und den triasischen Ammoniten aus.

Mit Beginn der mesozoischen Aera nehmen die echten Ammoniten einen gewaltigen Aufschwung. Im mitteleuropäischen Muschelkalk konnten bis jetzt zwar nur die Gattungen *Ceratites* und *Ptychites* nachgewiesen werden; dagegen liefern die Alpen, Spitzbergen, der Himalaja, die Rocky mountains und das Cascadengebirge in Nordamerika, sowie die Amurländer in Ostasien einen grossen Reichthum eigenthümlicher Ammoniten. Die drei Familien der *Latisellati: Arcestidae*, *Tropitidae* und *Ceratitidae* gehören ausschliesslich der Trias an; von den Augustisellaten sind die *Cladiscitidae*, *Pinacoceratidae* und *Ptychidae* auf die Trias beschränkt und ausserdem noch die Phylloceratiden und Lyto-

ceratiden vertreten. Hinsichtlich der Suturentwickelung zeigen die triasischen Ammoniten eine unerwartete Mannigfaltigkeit. Gewisse Genera (*Sageceras*, *Lobites*, *Cochloceras*, *Rhabdoceras*, *Badiotites*, *Nannites*) kommen nicht über das Goniatitenstadium heraus, andere wie *Ceratites*, *Tyrolites*, *Celtites*, *Acrochordiceras*, *Helictites*, *Choristoceras* u. a. erreichen nur das Ceratitenstadium; bei den Arcestiden, Tropitiden, den Cladiscitiden, Ptychitiden, Phylloceratiden und Lytoceratiden sind Loben und Sättel mehr oder weniger stark zerschlitzt, ja bei *Pinacoceras* zeigt sich die feinste und complicirteste Differenzirung der Suturlinie, die bis jetzt überhaupt bei Ammoniten wahrgenommen wurde. Neben normalen Gehäusen weist die alpine Trias auch einige sogenannten Nebenformen auf (*Cochloceras*, *Rhabdoceras*, *Choristoceras*), welche sich stets durch einfache Suturentwickelung auszeichnen.

Mit dem Lias tritt eine fundamentale Veränderung der Ammonoideen ein. Von den zahlreichen triasischen Familien und Genera ist keine einzige unverändert überliefert; ja mit Ausnahme der Phylloceraten und Lytoceraten haben alle Triasfamilien ihr Ende gefunden und sind durch neue, meist unvermittelt auftretende Formen ersetzt. Die Ursachen, welche während der Rhätischen Stufe der Entwickelung von Cephalopoden so überaus ungünstig waren, sind bis jetzt noch nicht ermittelt.

Im unteren Lias herrschen die Aegoceratiden fast ausschliesslich; die Gattungen *Psiloceras*, *Arietites* und *Schlotheimia* sind auf diesen Horizont beschränkt; im mittleren und oberen Lias sind neben den Aegoceratiden (*Aegoceras*, *Cymbites*, *Cycloceras*) die Harpoceratiden (*Harpoceras*, *Hammatoceras*), die Amaltheiden (*Oxynoticeras*, *Amaltheus*), die Phylloceratiden (*Phylloceras*), Lytoceratiden (*Lytoceras*) und die ältesten Formen der *Stephanoceratidae* (*Coeloceras*) vertreten. Bemerkenswerther Weise ist der Antisiphonallobus bei den liasischen Ammoniten (Aegoceratiden und Amaltheiden) häufig zweispitzig.

Mit Ausnahme der Aegoceraten dauern sämmtliche im Lias auftauchende Familien auch im Dogger und Malm fort, doch nehmen die Harpoceratiden an Formenreichthum ab und sterben im oberen Jura aus. Neu kommt nur die Familie der Haploceratiden hinzu. Die im Dogger verbreiteten Gattungen sind: *Harpoceras*, *Oppelia*, *Stephanoceras* (*Sphaeroceras*, *Morphoceras*, *Macrocephalites*, *Oecoptychius*), *Reineckia*, *Parkinsonia*, *Cosmoceras*, *Perisphinctes*, *Amaltheus* (*Pachyceras*), *Haploceras*, *Phylloceras*, *Lytoceras*.

Im Malm oder weissen Jura begegnet man noch fast allen bereits im Dogger genannten Gattungen, allein das Zahlenverhältniss der Arten wird meist ein anderes; so gehen *Harpoceras*, *Stephanoceras*, *Reineckia*, *Parkinsonia* und *Cosmoceras* zurück, während *Oppelia*, *Haplo-*

ceras, *Olcostephanus* und namentlich *Perisphinctes* an Formenreichthum zunehmen. Die dominirende Gattung des Malm ist entschieden *Perisphinctes*, daneben stellen die Gattungen *Aspidoceras*, *Simoceras* und *Peltoceras* eine namhafte Anzahl von Arten. Aufgelöste Formen gehören im Jura zu den seltenen Erscheinungen und beschränken sich auf einige *Crioceras*- und *Baculina*-Arten.

Eine ähnliche Umprägung, wie im unteren Lias, macht sich auch nach Abschluss der Jurazeit geltend. Die Ammoniten des Kreidesystems gehören meist zu neuen Gattungen. Es ist überhaupt im Gesammthabitus der Cephalopodenfauna eine bedeutende Aenderung eingetreten. Nur die ältesten Neocombildungen der Alpen enthalten einige Arten, welche schon während der Tithonzeit gelebt haben und stellen die Continuität der beiden Systeme her. Die geringsten Veränderungen zeigen die Phylloceraten und Lytoceraten, bei den Amaltheiden macht sich eine eigenthümliche rückschreitende Entwickelung in der Suturbildung geltend, indem gewisse Genera (*Buchiceras*, *Sphenodiscus*, *Neolobites* und *Placenticeras*) wieder auf das Ceratitenstadium zurückkehren; an die Stelle der Harpoceratiden sind die Haploceratiden getreten, wovon die Gattungen *Desmoceras* und *Silesites* hauptsächlich Neocom und Gault, die Gattung *Pachydiscus* die jüngeren Stufen der Kreide charakterisiren. Von den Stephanoceratiden erlöschen die aus dem Jura überlieferten Gattungen *Perisphinctes* und *Olcostephanus* schon in der unteren Kreide; an Stelle der jurassischen Gattungen treten *Holcodiscus*, *Hoplites*, *Pulchellia* und *Acanthoceras*. Ein besonderes Gepräge erhält die cretacische Ammonitenfauna durch die reiche Entwickelung der sogenannten Nebenformen, welche im oberen Neocom am reichlichsten auftreten, aber theilweise bis in die höchsten Lager des Kreidesystems fortdauern. Die Gattungen *Macroscaphites*, *Pictetia*, *Hamites*, *Anisoceras*, *Turrilites*, *Baculites* und *Scaphites* gehören der Kreide ausschliesslich, die Gattung *Crioceras* wenigstens mit der überwiegenden Mehrzahl ihrer Arten an.

Das plötzliche Erlöschen der Ammonoideen mit Abschluss des mesozoischen Zeitalters gehört zu den auffallendsten und bis jetzt noch unerklärten Erscheinungen in der Entwickelungsgeschichte der organischen Schöpfung. Es müssen an der Grenze von Kreide und Tertiär grosse und durchgreifende Veränderungen in den Existenzbedingungen stattgefunden haben, um eine so blühende und hochorganisirte Gruppe von Thieren nicht nur in Europa, sondern auch in den übrigen Welttheilen der Vernichtung zuzuführen.

Schon die nebenstehende Tabelle (S. 486—488), welche die zeitliche Verbreitung der Gattungen zeigt, lässt zwischen Dyas und Trias,

	Silur	Devon	Kohlenkalk	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Tertiär	Jetztzeit
A. Retrosiphonata.									
Clymenia . . .	. . .	. ▬	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Goniatites . . .	. ▬	▬	▬	▬	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
B. Prosiphonata.									
1. *Arcestidae*									
Cyclolobus . . .	. . .	. . .	. . .	▬	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Arcestes	. . .	. . .	. . .	▬	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Joannites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Didymites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Sphingites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. .	. . .
Lobites	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
2. *Tropitidae*									
Tropites	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Halorites	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Sagenites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Eutomoceras . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Distichites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Celtites	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Acrochordiceras .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
3. *Ceratitidae*									
Ceratites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Dinarites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Klipsteinia . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Arpadites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Trachyceras . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Tyrolites	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Balatonites . . .	. . .	. .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Heraclites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Clydonites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Helictites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Badiotites . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Choristoceras . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Cochloceras . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. .
Rhabdoceras . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
4 *Cladiscitidae*									
Procladiscites . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .
Cladiscites . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	▬	. . .	. . .	. . .	. . .

	Silur	Devon	Kohlenkalk	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Tertiär	Jetztzeit
5. *Pinacoceratidae*									
Norites	...	..	...	...	—	...	...	...	...
Sageceras . .	...	...	...	—	—	...	...	...	...
Medlicottia . . .	...	...	...	—	...	...	...	...	...
Pinacoceras . . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
6. *Phylloceratidae*									
Megaphyllites . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Phylloceras . . .	...	...	...	...	...	—	—	...	...
Monophyllites . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Rhacophyllites .	...	...	...	...	—	—	...	...	...
7. *Lytoceratidae*									
Lecanites . . .	...	...	...	...	. —	...	...	...	...
Lytoceras . . .	...	..	...	...	...	—	— .	...	...
Macroscaphites .	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
Pictetia	..	...	...	...	...	...	— .	...	...
Hamites . . . . (Hamulina, Ptychoceras, Diptychoceras)	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Anisoceras . . .	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
Turrilites . . .	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Baculites	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Baculina	..	...	...	...	...	. —	— .	...	...
8. *Ptychitidae*									
Nannites	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Meekoceras . . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Xenodiscus . . .	...	...	...	—	—	...	...	...	...
Hungarites . . .	...	..	...	...	—	...	...	...	...
Carnites	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Gymnites . . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Ptychites . . .	...	...	...	...	—	...	...	...	...
Sturia	...	...	...	...	—	...	...	...	...
9. *Amaltheidae*									
Oxynoticeras . .	...	...	...	..	...	—	— .	...	...
Buchiceras . . .	...	..	...	..	...	...	—	...	...
Amaltheus . . .	...	...	...	...	...	—	...	...	...
Cardioceras . . .	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Placenticeras . .	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Neumayria . . .	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Schloenbachia . .	...	...	...	...	...	...	—	...	...

	Silur	Devon	Kohlenkalk	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Tertiär	Jetztzeit
10. *Aegoceratidae*									
Psiloceras	...	...	...	...	. —	— .	...	...	...
Arietites	...	...	...	...	...	— .	...	...	...
Cymbites	...	...	...	...	...	— .	...	...	...
Schlotheimia	...	...	...	...	...	— .	...	...	...
Aegoceras	...	...	...	...	...	— .	...	...	...
Cycloceras	...	...	...	...	...	— .	..	...	...
11 *Harpoceratidae*									
Harpoceras	...	...	...	...	...	—	...	...	...
Hammatoceras	...	...	...	...	...	— .	...	...	...
Oppelia	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
12. *Haploceratidae*									
Haploceras	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...
Desmoceras	...	...	...	...	...	...	—	..	..
Silesites	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
Pachydiscus	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Mojsisovicsia	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
13. *Stephanoceratidae*									
Coeloceras	...	...	...	...	..	— .	...	...	...
Stephanoceras	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Olcostephanus	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...
Reineckia	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Parkinsonia	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Cosmoceras	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...
Perisphinctes	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...
Holcodiscus	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
Hoplites	...	...	...	...	...	...	—	...	...
Pulchellia	...	...	...	...	...	...	— .	...	...
Acanthoceras	...	...	...	...	...	..	—	...	...
Simoceras	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Peltoceras	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Aspidoceras	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...
Waagenia	...	...	...	...	...	. —	...	...	...
Scaphites	...	...	...	...	...	...	. —	...	..
Crioceras	...	...	...	...	...	. —	— .	...	...

zwischen Trias und Lias, zwischen Malm und Neocom eine plötzliche, sprungweise Umänderung erkennen und diese Erscheinung würde durch eine tabellarische Uebersicht über die Verbreitung der Arten noch auffälliger hervortreten. Nichtsdestoweniger gibt es keine Classe der wirbellosen Thiere, welche eine grössere Zahl von Thatsachen zu Gunsten der Descendenztheorie lieferte. Schon der Umstand, dass ein so ausgezeichneter Forscher wie Leop. v. Buch sämmtliche Ammonoideen als eine einzige Gattung betrachtete und dieselbe im Gegensatz zu den Regeln der systematischen Nomenclatur in „Familien" zerlegte, welche er mit Adjectiven bezeichnete, beweist, dass die 3500—4000 Ammoniten-Arten enger mit einander verknüpft sind, als die Glieder der meisten anderen Formengruppen von ähnlichem Umfang.

Dieser charakteristische Gesammthabitus, welcher allen Ammoniten gemein ist, hat der von Suess und Hyatt inaugurirten neuen Nomenclatur grosse Hindernisse bereitet; insbesondere auch darum, weil viele der in den letzten Jahren aufgestellten Genera und Familien schwer von den benachbarten zu unterscheiden waren oder ganz unbestimmte Definition erhalten hatten. Augenblicklich herrscht übrigens weit mehr die Tendenz zu zersplittern, als zusammen zu fassen, und einige Autoren sind auf dem Wege für jede ältere »gute« Art eine besondere Gattung zu errichten.

Wenige Abtheilungen des Thierreichs dürften so vollständige Spuren ihrer Entwickelung in den Erdschichten hinterlassen haben, als die Ammoniten und zwar besitzen Steinkerne wegen der ungemein dünnen Beschaffenheit ihrer Schale in systematischer Hinsicht denselben Werth wie beschalte Stücke.

Den ersten Versuch, eine grössere Anzahl von Ammoniten-Arten nach ihrem genetischen Zusammenhang zu prüfen, machte W. Waagen bei der Formenreihe der *Oppelia subradiata*. Aehnliche Untersuchungen wurden von Neumayr über Phylloceraten, Perisphincten etc., von Hyatt über verschiedene Gruppen von Aegoceratiden und in besonders eingehender Weise von Leop. Würtenberger*) über die jurassischen Vertreter von *Aspidoceras*, *Simoceras*, *Waagenia*, *Peltoceras*, *Perisphinctes* und *Stephanoceras* angestellt. Auch Mojsisovics, Uhlig u. A. nehmen auf die genetischen Beziehungen der verschiedenen Ammoniten-Gruppen vielfach Rücksicht.

Alle diese Autoren kommen zu dem Ergebniss, dass bei den Ammonoideen zahlreiche „Formenreihen" existiren, deren Entwickelung

*) Leop. Würtenberger. Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. Ein geologischer Beweis für die Darwin'sche Theorie. Leipzig 1880.

sich Schritt für Schritt aus den in verschiedenen, auf einander folgenden Schichten vorkommenden Arten oder Mutationen ermitteln lässt. Eine oder auch mehrere eng verbundene Formenreihen werden als natürliche Gattungen aufgefasst und für eine ganze Anzahl dieser Gattungen lässt sich ihre Abstammung aus älteren Formenreihen mit grosser Wahrscheinlichkeit nachweisen, so dass für die Aufstellung eines Stammbaumes der Ammoniten ein vollständigeres Material vorliegt, als für die meisten übrigen wirbellosen Thiere.

Allerdings darf auch nicht geleugnet werden, dass diesen zu Formenreihen verbundenen Arten zahlreiche andere gegenüberstehen, welche ganz unvermittelt auftreten; ja es wurde bereits oben darauf hingewiesen, dass in der Entwickelung der Ammonoideen mehrmals (am Schluss der paläozoischen Aera, am Schluss der Trias- und Jurazeit) eine scheinbare Unterbrechung oder eine völlige „Umprägung" der älteren Typen eintrat. Neumayr*) hat sich mit den unvermittelt und sporadisch auftretenden Ammoniten speciell beschäftigt und deren Vorkommen theils durch die höchst unvollständige geologische Ueberlieferung der ehemals existirenden Faunen, theils durch Einwanderung neuer Formen aus fremden Verbreitungsbezirken erklärt.

Dass die eigentlichen Ammoniten aus den paläozoischen Goniatiten hervorgehen, kann kaum bezweifelt werden. Die Grenze zwischen Goniatiten und den mit einfacher Sutur versehenen Trias-Ammoniten, ist eine ziemlich willkürliche; das einzige entscheidende Merkmal bilden die rückwärts gewendeten Siphonalduten der paläozoischen Vorläufer. Nach Hyatt kommt aber bei gewissen carbonischen Goniatiten neben der Siphonaldute auch eine kurze ringförmige, nach vorn gerichtete Ausstülpung (*collar*) vor, welche der Siphonaldute der Ammoniten entspricht. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich bei manchen Trias-Ammoniten im Jugendstadium, indem sich die anfänglich rückwärts gerichteten Siphonalduten umkehren und nach vorn richten. Dass alle Ammonoideen in ihrer Suturentwickelung das Goniatitenstadium durchlaufen, ist seit langem bekannt; dass die erste Scheidewand einer Anzahl triasischer Ammoniten mit den latisellaten Goniatiten übereinstimmt und dass bei den älteren asellaten Goniatiten dieses Septum die Beschaffenheit der Nautiloideen besitzt, hat Branco nachgewiesen. Auch die allmähliche Verschiebung des Sipho von der Mitte nach aussen bei gewissen jungen Ammoniten und Goniatiten spricht für eine Abstammung von den Nautiloideen. Immerhin kann aber eine monophyletische Entwickelung der Tetrabranchiaten nach unseren bisherigen

*) Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt. Wien 1878. Bd. XXVIII p. 37.

Erfahrungen nicht behauptet werden, da der Ausgangspunkt der Ammonoideen von den Nautiloideen sich nicht mit Sicherheit ermitteln lässt. Auch die Clymenien nehmen vorläufig noch als isolirter Seitenzweig der einen oder der andern Unterordnung eine zweifelhafte Stellung ein.

2. Ordnung. **Dibranchiata** (Zweikiemer).

Cephalopoden mit 2 baumförmigen Kiemen in der Mantelhöhle; Trichter geschlossen, meist Tintenbeutel vorhanden. Mund von 8 oder 10 mit Saugnäpfen oder Häkchen besetzten Armen umgeben. Schale in der Regel innerlich oder ganz fehlend.

Die als Dibranchiaten oder Tintenfische bezeichneten Thiere besitzen einen länglichen, walzen- oder sackförmigen, häufig mit zwei seitlichen flossenartigen Anhängen besetzten Körper. Am Vordertheil des Kopfes stehen 8 kreisförmig angeordnete, kräftige, muskulöse Arme, deren Innenseite mit Saugnäpfen oder 2 Reihen Häkchen bewaffnet ist und welche den Thieren zum Kriechen oder Schwimmen, sowie zum Festhalten ihrer Beute dienen. Sehr häufig kommen noch zwei weitere stark verlängerte Arme hinzu, die nur an ihrem etwas verdickten Ende Saugnäpfe oder Häkchen tragen (Fig. 673). Die Saugnäpfe (*Acetabula*) sind mittels kurzer Stiele an den Armen befestigt; ihre Innenseite stellt eine in der Mitte durchbohrte Scheibe dar, in welcher zahlreiche strahlig angeordnete Muskelbündel verlaufen. Durch Aufpressen des knorpeligen Aussenrandes und Zurückziehen der gefalteten Haut können die Thiere an jedem Saugnapf einen luftverdünnten Raum herstellen und so dieselben wie Schröpfköpfe verwenden. Die Kiefer haben ähnliche Form, wie bei *Nautilus*, sind jedoch niemals verkalkt, sondern stets hornig und darum auch nicht erhaltungsfähig. Der Kopfknorpel bildet einen geschlossenen, die Centraltheile des Nervensystems schützenden Ring. Die grossen, von einer Kapsel eingeschlossenen Augen erinnern in ihren Bau an jene der Wirbelthiere.

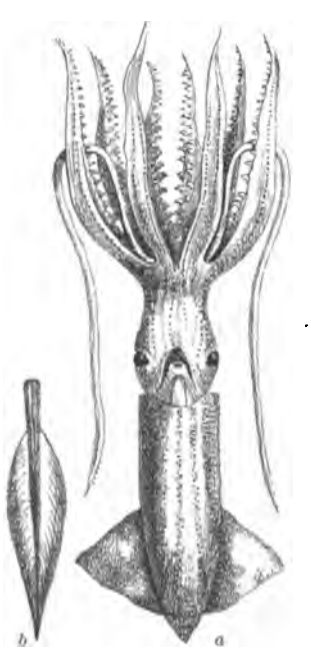


Fig. 673.
Enoploteuthis leptura aus dem stillen Ocean. *a* Thier von der Bauchseite, *b* innerliche Schale (Schulp.).

Hinter dem Kopf befindet sich eine halsartige Einschnürung mit der Athemhöhle auf der Bauchseite, welche von einem vorspringenden Lappen des Mantels geschützt wird. Hier ist der ringsum geschlossene, cylindrische oder conische Trichter jederseits von einem Kiemenbaum umgeben und ausserdem münden daneben After und Geschlechtsorgane.

Der sackförmige Hinterleib enthält Darm, Magen, Leber, Drüsen, Herz, Blutgefässe, Generationsorgane und Nervenstränge, sowie den birnförmigen, ziemlich grossen, mit einer intensiv schwarzbraunen Flüssigkeit erfüllten Tintenbeutel, der durch einen stielförmigen Ausführungsgang neben der Afteröffnung entleert werden kann. Die Thiere hüllen sich dabei in eine dunkle Wolke und entziehen sich so der Verfolgung ihrer Feinde. Bei manchen fossilen Dibranchiaten findet man nicht nur die Eindrücke der Tintenbeutel, sondern dieselben auch noch mit einer erhärteten kohlschwarzen Masse erfüllt.

Der ganze Leib ist von dem sog. Mantel, einer dicken, muskulösen, häufig lebhaft gefärbten Haut umgeben, in welcher bei fossilen Formen nicht selten Kalksalze zur Ablagerung kamen. Diese Haut enthält zahlreiche Pigmenthäufchen (*Chromatophoren*), welche durch strahlenförmige Muskeln bewegt werden und einen raschen Wechsel in der Färbung hervorrufen können.

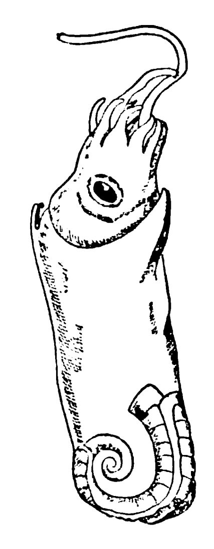


Fig. 674. *Spirula Peronii.* Thier mit Schale (nach Owen).

Schale.

Die meisten Dibranchiaten besitzen eine innerliche, vom Mantel bedeckte Schale; nur bei den Octopoden fehlt dieselbe entweder ganz oder ist nur bei den Weibchen in Gestalt eines dünnen, einfachen Spiralgehäuses entwickelt, welches jedoch keineswegs der Schale der übrigen Dibranchiaten homolog ist. Letztere sind von sehr verschiedener Beschaffenheit. Bei der Gattung Spirula liegt eine spirale, gekammerte, von einem Sipho durchzogene Röhre, welche in ihrer Form an *Gyroceras* erinnert, im hinteren Theil des Körpers und ist zum grössten Theil von den Mantelfalten umhüllt (Fig. 674). Bei der ausgestorbenen Familie der Belemnitiden besteht die innerliche Schale aus einem gekammerten Kegel, welcher sich auf der Rückenseite in ein zartes, hornig-kalkiges Blatt verlängert und theilweise in einer am vorderen Theil ausgehöhlten fingerförmigen oder conischen soliden Kalkscheide steckt. Bei den eigentlichen Tinten-

fischen (*Oligopsidae* und *Myopsidae*) liegt eine länglich ovale, schwertförmige oder blattförmige, einfache Schale in einer geschlossenen Tasche des Mantels auf der Rückenseite des Thieres. Diese innere, zuweilen ungemein dünne Schale, wird auch Schulp (*gladius*, *calamus*) genannt und besteht entweder aus Conchyolin oder aus kohlensaurem Kalk. Bei einigen Gattungen zeigen die Schulpe an ihrem Hinterende noch Spuren von Kammerung, bei den meisten fehlt jedoch jede Andeutung eines Phragmokons.

Die lebenden Dibranchiaten leben theils in Schwärmen schwimmend auf hoher See, theils kriechen sie auf dem Grunde oder halten sich vereinzelt an felsigen Küsten auf. Es sind ungemein behende, gefrässige Raubthiere, welche unter den Mollusken, Krebsen und Fischen grosse Verheerungen anrichten. Einzelne Arten dienen dem Menschen als Nahrungsmittel. In der Grösse variiren die Dibranchiaten ausserordentlich: neben kleinen, nur 1—2 Zoll langen Formen gibt es Thiere von riesigen Dimensionen. So erreicht die Gattung *Architeuthis* *) eine Totallänge von 12 m; der Rumpf hat eine Länge von 2½ und einen Umfang von 2,12 m. Die Arme sind von der Dicke eines menschlichen Schenkels; die Saugnäpfe haben an einem im Kopenhagener Museum befindlichen Arm die Grösse von Kaffeetassen.

Die Dibranchiaten werden in zwei Unterordnungen: *Octopoda* mit 8 und *Decapoda* mit 10 Armen eingetheilt. Von beiden sind fossile Repräsentanten nachgewiesen; die Mehrzahl derselben dürfte wohl den Decapoden zugehören, doch ist bei den sehr selten vorkommenden Abdrücken der Weichtheile eine genaue Zählung der vorhandenen Arme nicht immer möglich.

1. Unter-Ordnung. **Decapoda.**

Nackte, mit innerlicher Schale versehene Tintenfische, deren Kopf mit 8 gleichgrossen und zwei verlängerten, dünnen tentakelartigen Armen besetzt ist. Mantel meist mit zwei Seitenflossen. Die Saugnäpfe der Arme gestielt, zuweilen durch Häkchen ersetzt.

P. Fischer zerlegt die Decapoden in 3 Familien: 1. *Phragmophora*, Tintenfische, deren Schale zum Theil gekammert und von einem Sipho durchzogen ist; 2. *Sepiophora*, Tintenfische mit kalkiger, länglich ovaler Schale ohne Phragmokon und 3. *Chondrophora* Formen mit dünnem, hornigem Schulp.

---

*) Prächtige Nachbildungen in natürlicher Grösse dieses riesigen Tintenfisches, auf welchen wohl die Märchen von den Riesenkraken und Seeschlangen zurückzuführen sind, hat Prof. Verrill in New-Haven für mehrere amerikanische Museen herstellen lassen.

1. Familie. **Phragmophora** Fischer.*)

Mit Ausnahme einer einzigen Gattung (*Spirula*) sind alle hierher gehörigen Formen erloschen. Durch ihre gekammerte, mit einem Sipho versehene Schale verrathen sie zwar eine Verwandtschaft mit den Tetrabranchiaten, allein die Schalen dienten den Thieren nicht als schützendes Gehäuse, sondern waren von den Weichtheilen umschlossen und von aussen nicht sichtbar. Abgesehen von diesem fundamentalen Unterschied zeigen die meisten Phragmophoren eine Zusammensetzung ihrer Schalen, welche bei den Tetrabranchiaten keine Analogie findet und diejenige Gattung (*Spirula*), welche in ihrer Form am meisten an gewisse Nautiliden erinnert, zeigt in ihrer Struktur ganz wesentliche Verschiedenheiten. Mit den Sepiophoren dürften die Phragmophoren in genetischem Zusammenhang stehen, denn besitzt die innerliche Schale der letzteren auch ganz andere Form und Structur, so ist doch noch ein Rudiment des gekammerten Kegels an der hinteren Spitze der Schulpe nachweisbar und dieses Rudiment findet sich in viel deutlicherer Entwickelung bei einer fossilen Gattung (*Belosepia*), welche die Kluft zwischen *Phragmophora* und *Sepiophora* überbrückt.

---

*) Literatur.

Blainville, Ducrotay de. Mémoire sur les Bélemnites. Paris 1827.

Duval-Jouve. Bélemnites des terrains crétacés inférieurs des environs de Castellane. Paris 1841. 4°.

Faure-Biguet. Considérations sur les Bélemnites, suivie d'un essai de Bélemnitologie. Lyon 1810. 8°.

Huxley, Thom. On the Structure of Belemnitidae, with a description of a more complete specimen of Belemnites than any hitherto know, and on an account of a new genus of Belemnitidae Xiphoteuthis. Mem. geol. survey of the united kingdom. Figures and descriptions of British Organic remains. Monograph II. London 1864.

Mantell, G. A. Observations on some Belemnites and other fossil remains of Cephalopoda in the Oxford-clay near Trowbridge, Wiltshire. Philos. Trans. 1848 p. 171—181 und Supplementary observations ibid. 1850 p. 393—398.

Mayer, Ch. Liste par ordre systématique des Bélemnites des terrains jurassiques. Journ. de Conchyliologie 1863.

Miller, J. S. Mémoire sur les Bélemnites. Mem. geol Soc. London 1826, vol. II, part. I.

Münster, G. Graf zu. Bemerkungen zur näheren Kenntniss der Belemniten Bayreuth 1830. 4°.

Owen, Rich. A description of certain Belemnites, preserved with a great portion of their soft parts in the Oxford-clay. Philos. Transactions 1844 p. 65—85.

Phillips, John. A Monograph of British Belemnitidae. Palaeontograph. Society 1865—1870.

Suess, Ed. Ueber die Cephalopoden-Sippe Acanthoteuthis. Sitzungsber. d Wien. Ak. Bd. LI. 1865.

Voltz. Observations sur les Bélemnites. Paris 1827.

— Observations sur les Belopeltis ou lames dorsales des Belemnites. ib. 1840. III.

a. Unterfamilie. **Belemnitidae.**

Unter den *Phragmophora* nehmen die *Belemnitidae* durch Formenreichthum und geologische Wichtigkeit den ersten Platz ein. Ihre Schale kann als Prototyp aller Dibranchiaten-Gehäuse gelten, denn sie enthält noch sämmtliche Theile vollständig ausgebildet, welche bei den übrigen Unterfamilien vielleicht durch Verkümmerung theilweise verloren gingen.

Bei den Belemnitiden besteht die Schale 1) aus der soliden, kalkigen, meist stark verlängerten, cylindrisch-conischen Scheide (*rostrum*, *gaine*, *rostre*, *guard*, *sheath*), welche vorn mit einer tiefen Alveole versehen ist und in welche sich 2) der kegelförmige, gekammerte, von einem ventralen, randständigen Sipho durchzogene Phragmokon einsenkt; der dorsale Theil des Phragmokons verlängert sich 3) in das äusserst zarte blattförmige, vorn gerundete Proostracum, welches dem Schulp der Chondrophora entspricht.

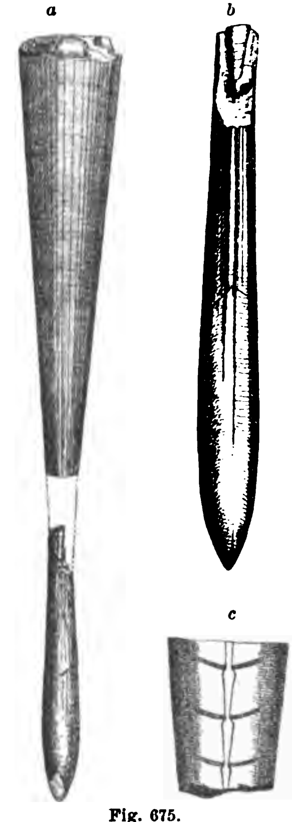


Fig. 675.
Aulacoceras reticulatum Hauer. Ob. Trias. Röthelstein bei Aussee. *a* Scheide und Phragmokon ²/₃ nat. Gr., *b* Scheide nat. Gr., *c* Stück des Phragmokons, an der Bauchseite etwas angeschliffen, um den Sipho und die Siphonalduten zu zeigen.

Von diesen drei Theilen ist in der Regel nur die Scheide, seltener der Phragmokon erhalten. Vom Proostracum sind bis jetzt nur unvollständige Fragmente bekannt. Abdrücke des Thieres im englischen Lias beweisen, dass die Arme Häkchen trugen und ein Tintenbeutel vorhanden war.

Die Belemnitiden beginnen in der Trias und sterben im Eocän aus.

*Aulacoceras**) Hauer (Fig. 675). Rostrum verhältnissmässig klein, verlängert, keulenförmig, gegen oben verschmälert, im unteren Drittheil verdickt, nach hinten zugespitzt. Ventral- und Dorsalseite etwas abgeplattet und mehr oder weniger mit feinen, in Querreihen geordneten Papillen, Runzeln oder auch mit Gefässeindrücken des Mantels versehen. Von der Spitze verläuft auf jeder Seite eine breite, vertiefte, meist nicht sehr scharf abgegrenzte Furche nach dem vorderen Alveolarrand. Phragmokon mindestens doppelt so lang als die Scheide, langsam an Dicke zunehmend; Scheidewände ziemlich entfernt. Sipho randständig, von einer kalkigen Hülle umgeben, beim Durch-

*) Hauer, Sitzungsber. d. Wien. Ak. 1866. Bd. 41 S. 115. — Mojsisovics, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871. S. 41. — Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. S. 295. — Branco, Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1880. Bd 32 S. 401.

glatten Deckschicht überzogen, bald ganz oder theilweise mit Körnchen oder feinen Runzeln, zuweilen auch mit Eindrücken von Gefässen bedeckt, von denen die letzteren namentlich auf der Ventralseite und am vorderen Theil der Scheide deutlich ausgeprägt erscheinen. Bei vielen Arten verläuft eine mehr oder weniger tief und scharf eingeschnittene Furche vom vorderen Alveolarrand auf der Ventralseite (seltener auf der Dorsalseite), bald nur eine kurze

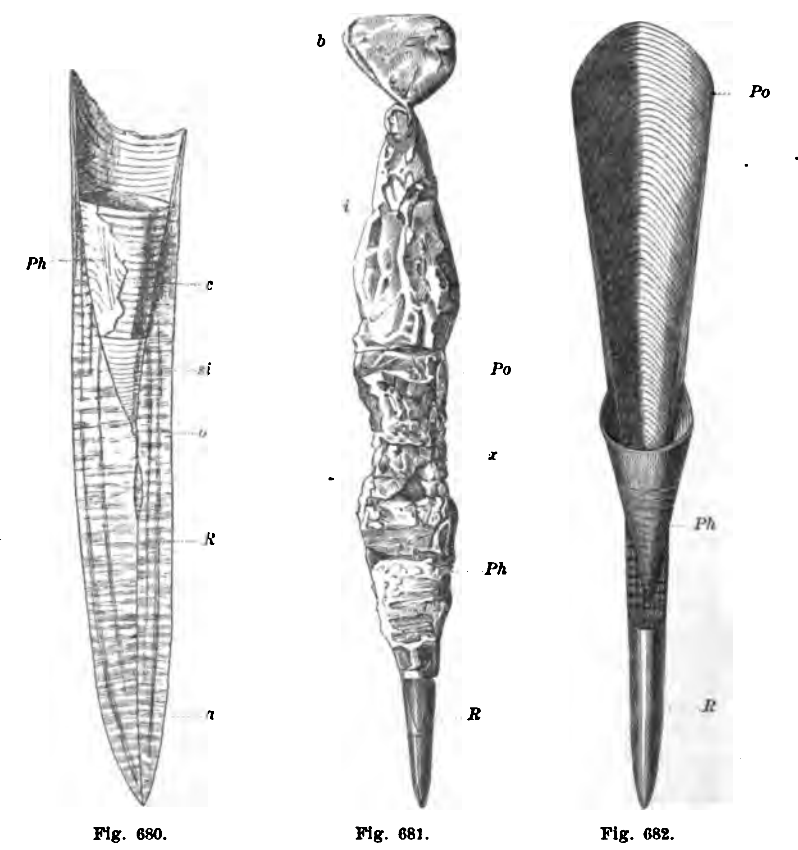


Fig. 680. Fig. 681. Fig. 682.

Fig. 680. Verticalschnitt durch einen Belemniten. *R* Rostrum, *Ph* Phragmokon. Derselbe ist in der unteren Hälfte durchgeschnitten und zeigt die Scheidewände sowie den Sipho; auf der oberen Hälfte ist die Conothek erhalten, *a* Apicallinie, *o* Embryonalkammer, *si* Sipho, *c* gekammerter Theil des Phragmokons.

Fig. 681. *Belemnites Bruguierianus* Mill. aus dem unteren Lias von Charmouth (England). Abdruck des ganzen Thieres. *R* Rostrum, *Ph* Phragmokon, *Po* Proostracum, *i* vorderes Ende des Proostracums, *b* Arme, *x* Dintenbeutel. 1/3 nat. Gr. (nach Huxley).

Fig. 682. Restauration einer Belemnitenschale. *R* Rostrum, *Ph* Phragmokon, *Po* Proostracum.

Strecke weit, bald aber auch bis zur hinteren Spitze. Die Entstehung dieser Furche ist unsicher, dürfte aber wohl durch eine Spaltung des Mantels hervorgerufen sein. Andere schwächer vertiefte Furchen beginnen bei manchen Belemniten an der Spitze. Am häufigsten erscheinen 2 symmetrische Rinnen, welche sich bald verflachen und als kaum vertiefte Bänder oder Streifen

etwas divergirend nach vorn verlaufen. Dieselben entsprechen den divergirenden Linien und Streifen auf dem Rückenschulp der recenten Tintenfische und bezeichnen stets die Dorsalseite der Scheide. Man nennt sie Dorsolateralfurchen. Eine unpaare, meist kurze, von der Spitze ausgehende Furche zeigt sich zuweilen auf der Ventralseite. Ein Medianschnitt von der Dorsal- zur Ventralseite trennt die Belemnitenscheide in zwei symmetrische Hälften. Meist ist die Rückenseite etwas schmäler als die Ventralseite, wodurch man sich in Ermanglung von Furchen oder anderer Anhaltspunkte orientirt.

Die Kalkfasern, welche fast senkrecht gegen die Apicallinie gerichtet, die Scheide zusammensetzen, bestehen aus feinen Kalkspathprismen, deren Blätterbrüche zuweilen noch deutlich erkennbar sind. Durch bituminöse Beimischungen erhalten die Kalkfasern eine dunkelbraune, zuweilen auch bernsteingelbe Färbung und hinterlassen beim Auflösen in Säure eine schwarze theerige Masse. Reibt man Belemnitenstücke an einander, so entwickelt sich ein eigenthümlicher bituminöser Geruch; beim Erhitzen entweicht die organische Substanz. Da die Belemniten selbst in schieferigen Gesteinen fast niemals zusammengedrückt vorkommen, so darf wohl angenommen werden, dass die Scheide schon bei den lebenden Thieren aus soliden Prismen zusammengesetzt war.

Der Phragmokon (*alveolus, Alveolit*) steckt in einer kegelförmigen, nach hinten zugespitzten Alveole am vorderen Theil der Scheide (Fig. 680).

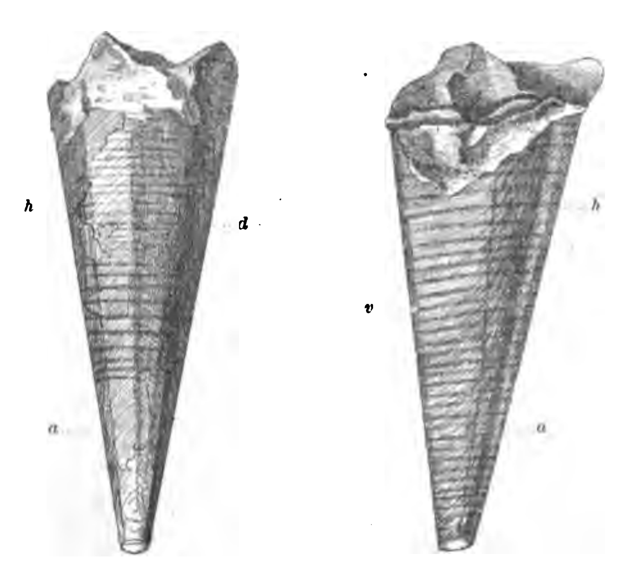


Fig. 683.
Phragmokon von *Belemnites compressus* aus Gundershofen im Elsass mit wohlerhaltener Conothek (nach Voltz). *a* Asymptotenlinien, *h* Hyperbolarregion, *d* Dorsalfeld mit Bogenlinien, *v* Ventralregion.

Er gleicht einem *Orthoceras*, ist von einer eigenen Schale (*Conotheca*) umgeben und durch concave, uhrglasförmige Scheidewände (*septa*) in zahlreiche

Kammern (*loculi*) getheilt, welche von einem ventralen, randständigen Sipho durchzogen sind. Der dünne zerbrechliche vordere Alveolarrand der Scheide ist selten erhalten und auch Phragmokone, die noch in der Alveole stecken, gehören nicht zu den häufigeren Vorkommnissen, denn meist findet man die kegelförmigen Vertiefungen der Scheiden leer. Der vordere Theil des Phragmokons bildet eine ziemlich grosse Kammer, deren zarte Conothek sich auf der Dorsalseite in ein breites, sehr dünnes, etwas gewölbtes Blatt (*Proostracum*) verlängert, das bis jetzt noch niemals vollständig erhalten auf gefunden wurde. Nach der Verzierung der Conothek, sowie nach einzelnen im Oxfordthon und im Lias von England aufgefundenen Exemplaren von ungewöhnlich günstiger Erhaltung lässt sich jedoch das Bild der ursprünglichen Gestalt des Phragmokons restauriren.

Die Conothek besteht aus 3 oder mehreren über einander liegenden dünnen Blättern, wovon das äussere eine eigenthümliche Verzierung erkennen lässt, die zuerst von Voltz genau beschrieben wurde (Fig. 683). Man sieht dieselbe am häufigsten an Phragmokonen von *B. giganteus*, *compressus* und *paxillosus*. Die Bauchseite wird hier durch den randlichen Sipho angedeutet; und ist äusserlich durch einfache horizontale Linien verziert; ihr gegenüber ist die Dorsalseite durch die sog. Asymptotenlinien bezeichnet, welche von der Spitze nach oben divergirend eine Dorsalfläche umschliessen, die etwa $^1/_4$ des Umfangs einnimmt. In der Regel beobachtet man auf jeder Seite mehrere, bald ziemlich dicht gedrängte, bald etwas entferntere gerade Asymptotenlinien. Es entsteht dadurch jederseits von dem Dorsalfeld eine mit divergirenden Linien versehene Seitenregion, welche durch eine eigenthümliche feine Verzierung sich deutlich bemerkbar macht. Die horizontalen Linien der Ventralseite biegen sich nämlich alle an der äussersten Asymptote ziemlich steil nach oben und hören an der inneren Asymptote plötzlich auf. Diese von den Asymptoten eingefassten Streifen neben dem Dorsalfeld wurden von Voltz *Hyperbolarfelder* genannt. Das Dorsalfeld selbst ist mit bogenförmigen, nach vorn convexen Linien, zuweilen auch in der Mitte mit einer oder mehreren Dorsallinien verziert.

Dass sich die Dorsalregion des Phragmokons in ein dem Sepien- oder Loligo-Schulp entsprechendes Blatt verlängere, wurde bereits von Voltz angenommen und nach der Verzierung der Conothek ist auch Fig. 682 restaurirt. Undeutliche Abdrücke von länglich ovaler Gestalt, welche sich an den Belemniten-Phragmokon anschliessen, hatte Graf Münster*) bereits 1830 aus dem lithographischen Schiefer von Mittelfranken abgebildet. Allein etwas Deutliches hat der lithographische Schiefer bis jetzt nicht geliefert. Günstiger sind einige englische Funde, die von G. A. Mantell**) und Huxley***) beschrieben wurden. Die Mantell'schen Exemplare stammen aus feinem grauen Oxfordthon von Wiltshire und zeigen den vollständigen,

*) Bemerkungen zur näheren Kenntniss der Belemniten. Bayreuth 1830.

**) Philosophical Transactions (for 1844) 1848 p. 131 und 1850 p. 397.

***) Mem. of the Geol. Survey of the United kingdom. Figures and descriptions of British organic remains: on the structure of the Belemnitidae. London 1864.

mit zwei langen schmalen hornähnlichen Fortsätzen versehenen Phragmokon; jene Fortsätze sind die Verlängerung der Asymptotenregion und umschliessen ein ungemein zartes Dorsalblatt, von dem freilich nur dürftige Spuren erhalten blieben (Fig. 684). Vollständige Abdrücke von Belemnitenthieren, welche auch Aufschluss über die Gestalt und Grösse des Proostracums gewähren, beschrieb Huxley aus dem englischen Lias.



Fig. 685. Scheidewände mit Siphonalduten von *Belemnites giganteus* (nach Quenstedt).

An dem Fig. 681 copirten Exemplar, dessen Länge 33 cm beträgt, reicht das Proostracum bis *i*, bei *Po* ist dasselbe als dünnes, lebhaft perlmutterglänzendes Kalkblatt erhalten, jedoch mehrfach zerbrochen.

Der gekrümmte Teil des Phragmokons beginnt mit einer kugeligen Embryonalblase; die Scheidewände sind flach concav. Der Sipho von nach hinten gerichteten, etwas angeschwollenen Duten umgeben, jedoch ohne eigene feste kalkige Hülle (Fig. 685).

Ueber die Beschaffenheit des Thieres gewährt das von Huxley beschriebene Exemplar aus dem unteren Lias von Charmouth erwünschten Aufschluss. Darnach schliessen sich die Belemniten ohne Zweifel eng an die jetzigen Dibranchiaten an. Vom Tintenbeutel sind Reste erhalten, die Scheide bildet den hintersten Theil des Körpers und dürfte wohl dem Stachel des Sepienschulpes entsprechen. Sie war, wie aus den Gefässeindrücken hervorgeht, jedenfalls vom Mantel umhüllt. Der Phragmokon ragte über den Alveolarrand der Scheide vor; letztere nahm etwa ¼ der ganzen Körperlänge ein. Gegen vorn verengt sich der Rumpf; der Kopf war von einem Kranz von (? 10) kurzen, mit hornigen Häkchen besetzten Armen umgeben. Im Allgemeinen haben sich die Belemnitenthiere wohl durch schlankere Gestalt von vielen der heutigen Tintenfische unterschieden. Da man im braunen Jura Scheiden von 0,6 bis 0,8 m Länge findet, so dürften einzelne Belemniten eine Totallänge von 2 bis 2½ m erreicht haben.

Man kennt ca. 350 Arten, von denen die ältesten im unteren Lias erscheinen. Die Hauptverbreitung ist im mittleren und oberen Lias, im Dogger, Malm und der unteren Kreide. In der mittleren und oberen Kreide werden sie spärlicher und mit Ende des Kreidesystems sterben sie gänzlich aus. Die Belemniten gehören neben den Ammoniten zu den wichtigsten Leitfossilien des Jura und Kreidesystems. Man findet sie über die ganze Erdober-



Fig. 684. *Belemnites Puzosianus* d'Orb. Oxfordthon. Wiltshire. *R* Rostrum, *Ph* Phragmokon, *Po* Proostracum, *d* Seitentheile des Proostracums. ⅓ nat. Gr. (nach Mantell).

fläche verbreitet; am zahlreichsten in Europa, Asien und Amerika. Angebliche Belemniten aus tertiären Schichten von Australien*) wurden von Merian**) als Pennatuliden-Axen erkannt.

Die Belemniten gehören mit zu den am frühesten in der Literatur erwähnten Versteinerungen, und waren vielleicht schon Plinius (*Idaei dactyli*) und Theophrast bekannt. Agricola (de natura fossilium V, 611) beschreibt sie von Hechingen und Hildesheim und wendet zuerst den Namen *Belemnites* für diese Fossilien an, welche damals als *Lyncurium* bezeichnet und für ein versteinertes Gemeng von Bernstein und Urin gehalten wurden. Im Volksmund werden die Belemniten noch jetzt Teufelsfinger, Donnerkeile, Luchs- oder Daumensteine genannt und dienten früher als Heilmittel gegen Alpdruck und andere Krankheiten. Mattioli hielt sie für versteinerten Bernstein, Imperato und Lang für Stalaktiten, Klein und Beudant für Stacheln von Seeigeln, Capeller für versteinerte Holothurien, Bourguet für Zähne von Crocodilen oder Fischen, Breyn für röhrenförmige Wohnkammern kleiner Meerthiere, eine Ansicht, die auch Bruckmann adoptirte. Ehrhardt***) stellte sie zuerst in die Nähe von *Nautilus* und *Spirula*. Miller††), Faure Biguet†††), Graf Münster, Blainville, Duval-Jouve, Zieten beschreiben eine namhafte Anzahl von Arten, allein erst die feinen Untersuchungen von Voltz (1830) geben Aufschluss über die Organisation der Belemniten und namentlich über den Bau des Phragmokons und des Proostracums. Buckland und Agassiz schrieben den Belemniten einen Tintenbeutel zu, doch rührten, wie sich später herausstellte, die Belegstücke nicht von Belemniten, sondern von anderen Dibranchiaten her. Für die Kenntniss der Species sind die Werke von Quenstedt, d'Orbigny, Duval-Jouve und Phillips von grösster Wichtigkeit; über die Beschaffenheit des Proostracums und der Weichtheile des Thieres gewähren die kurzen aber inhaltsreichen Abhandlungen von Mantell und Huxley den besten Aufschluss.

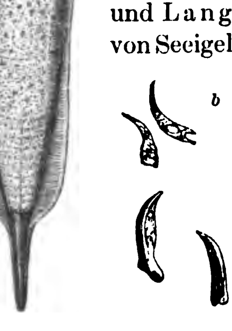


Fig. 686.
a Belemnitenthier restaurirt, *b* Häkchen von Belemniten-Arten aus dem Lias, vergr. (Nach Huxley).

Agricola's Namen *Belemnites* erhielt durch Lister generische Bedeutung und wurde später von Breyn (1732) und Lamarck (1801) schärfer definirt. Bei Denys de Montfort*†) sind eine Anzahl von Belemniten

*) R. Tate. Quart. journ. geol. Soc. London 1877. vol. XXXIII p. 256.

**) Verhandlungen der naturforsch. Gesellsch. in Basel. 1878. Bd. VII S. 184.

***) De Belemnitis Suevicis 1724.

†) Epistola itineraria exhibens Belemnitas etc. Wolfenbüttel 1738.

††) Geological Transactions 1823.

†††) Considérations sur les Bélemnites, suivies d'un essai de Bélemnitologie synoptique. Lyon 1819.

*†) Conchyliologie systématique 1808. vol I.

ohne alles Verständniss ihrer Organisation mitten unter Foraminiferen und Orthoceraten unter den Namen *Paclites, Thalamus, Cetocis, Acamas, Chrysaor, Hibolithes* und *Porodragus* äusserst mangelhaft abgebildet und beschrieben. Für einen Phragmokon ist die Gattung *Callirhoe* aufgestellt. Blainville's *Pseudobelus* bezieht sich auf unvollständige Belemnitenscheiden. Die bisherigen Classificationsversuche der Belemniten berücksichtigen ausschliesslich die Scheide und nehmen auf Phragmokon und Proostracum keine Rücksicht. Quenstedt stellt nach dem Alter drei Gruppen auf: a) Untere Belemniten (*Paxillosi*) von pflockförmiger Gestalt, ohne Furche auf der Bauchseite, b) mittlere Belemniten (*Canaliculati*) mit langer oder kurzer Furche auf der Bauchseite, welche am Alveolarrand beginnt und c) obere Belemniten (*Mucronati, Belemnitella* d'Orb.). Bauchseite mit einem bis zur Spitze des Phragmokons reichenden Schlitz. Spitze mit Stachel.

Bronn, d'Orbigny, Duval-Jouve unterscheiden mehrere Gruppen, welche Woodward folgendermaassen zusammenfasst:

A. *Belemnites.*

I. *Acoeli,* Bronn. Scheide ohne eine vom Vorderrande ausgehende Furche.

1. *Acuarii* d'Orb. Scheide mehr oder weniger conisch, mit kurzen, von der Spitze ausgehenden Furchen. Jura und Kreide.
2. *Clavati* d'Orb. Scheide verlängert mit Dorsolateralfurchen. Lias.

II. *Gastrocoeli* d'Orb. (*Notosiphites Duval*). Scheide mit ventraler Furche.

1. *Canaliculati* d'Orb. Scheide lang oder conisch. Ventralfurche lang. Dorsolateralfurchen fehlen. Dogger.
2. *Hastati* d'Orb. Ausser der Ventralfurche noch jederseits eine Dorsolateralfurche. Lias bis Gault.

III. *Notocoeli* d'Orb. (*Gastrosiphites Duval*). Scheide mit tiefer Dorsalfurche.

Dilatati d'Orb. Scheide seitlich zusammengedrückt, oft sehr breit, mit Dorsolateralfurchen. Untere Kreide.

B. *Belemnitella* d'Orb. Scheide mit kurzem am Alveolarrand beginnendem Schlitz. Obere Kreide.

Neuerdings hat Bayle*) die Gattung *Belemnites* in ähnlicher Weise wie Montfort in eine Anzahl Genera (*Pachyteuthis, Megateuthis, Dactyloteuthis, Cylindroteuthis, Hibolites, Belemnopsis, Duvalia*) zerlegt, dieselben jedoch nicht charakterisirt.

Eine Aufzählung und systematische Gruppirung der Belemniten veröffentlichte K. Mayer im Jahre 1863**). modificirte seine Eintheilung aber im Jahre 1883 in wesentlichen Punkten***). Mayer nimmt jetzt zwei Hauptgattungen (*Belemnites* und *Hastites*) an, von denen jede wieder ein oder

*) Explication de la carte géologique de France. 1878. Atlas. vol. IV.
**) Journal de Conchyliologie 1863.
***) Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. 1883 XXXV S. 641.

mehrere Subgenera enthält. Die echten Belemniten (*Belemnites* s. str.) zerfallen in 5 Zweige (*Acuti, Paxillosi, Irregulares, Rhenani* und *Tripartiti*) und ein Subgenus *Belemnopsis* mit zwei Zweigen (*Canaliculati* und *Bicanaliculati*). Die Gattung *Hastites* Mayer ist durch Lateralfurchen ausgezeichnet und zerfällt in die 3 Subgenera (*Hastites* s. str., *Hibolites* Montf., *Duvalia*

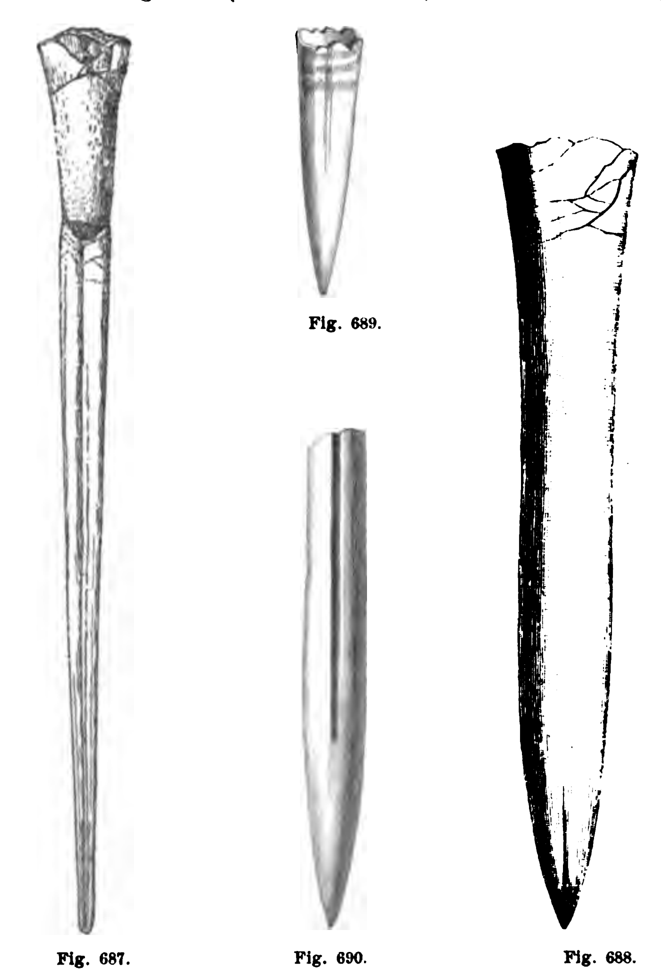


Fig. 689.

Fig. 687. Fig. 690. Fig. 688.

Fig. 687. *Belemnites acuarius* Schloth. Ob. Lias ε. Mistelgau (Franken). ½ nat. Gr.
Fig. 688. *Belemnites paxillosus* Schloth. Mittl. Lias und Metzingen (Württemberg.) ⅔ nat. Gr.
Fig. 689. *Belemnites acutus* Mill. Unt. Lias und Lyme Regis. Dorset.
Fig. 690. *Belemnites canaliculatus* Schloth. Unt. Oolith. Württemberg.

Bayle und *Belemnitella* d'Orb.), welche im Wesentlichen auf die Form der Scheide und auf mehr oder weniger excentrische Lage der Alveolen basirt sind.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die von K. Mayer vorgeschlagenen Gruppen meist aus ähnlichen und vielleicht auch verwandten Arten zusammengesetzt sind; allein es scheint mir kein Grund vorhanden, eine so

natürliche Gattung wie *Belemnites* zu zerspalten, so lange nicht die systematisch wichtigeren Theile wie Phragmokon und Proostracum bekannt sind. Ob den Dorsolateralfurchen überhaupt ein besonderes systematisches Gewicht beigelegt werden darf, ist zweifelhaft. Dieselben sind bei vielen Paxillosen und Canaliculaten durch kurze Apicalfurchen ersetzt.

Als Sectionen der Gattung *Belemnites* kann man unterscheiden:

a) *Acuarii* d'Orb. (*Paxillosi* Quenst., *Acoeli* p. p. Bronn., *Pachyteuthis, Megateuthis, Dactyloteuthis* Bayle, *Belemnites* s. str. Mayer) (Fig. 687—689). Scheide conisch, bald kurz, bald stark verlängert, an der Spitze häufig mit 2—3 Apicalfurchen; ohne eine vom Alveolarrand ausgehende Ventralfurche oder Dorsolateralstreifen. Die Bestimmung der hierher gehörigen Arten ist schwierig und ohne Kenntniss von Fundort und Lager nicht immer möglich. Sie beginnen im unteren Lias und reichen bis zur unteren Kreide. Beisp.: *B. acutus* Mill., *B. penicillatus* Sow., (*B. Oppeli* Mayer), *B. infundibulum* Phill. (Unt. Lias), *B. paxillosus* Schloth. (Fig. 688), *B. elongatus* Mill., *B.* (*Megateuthis*) *umbilicatus* Blv., *B. ventroplanus* Voltz (Mittl. Lias), *B. irregularis* Schloth. (*B. digitalis* Blv.), *B. acuarius* Schloth. (Fig. 687), *B. tripartitus* Schloth., *B. vulgaris* Young und Bird, *B. oxyconus* Hehl, *B. pyramidalis* Münst., *B. Rhenanus* Opp. (Ob. Lias), *B. spinatus* Quenst., *B. brevis* Blainv., *B. Giengensis* Opp., *B.* (*Megateuthis*) *giganteus* Schloth. (Unt. Oolith.), *B. excentralis* Young und Bird, *B. Wechsleri* Opp. (Callovien).

Die Mehrzahl der nachstehenden jüngeren Acuarier zeigen auf der Ventralseite eine schwache Einsenkung oder Abplattung, welche meist an der Spitze beginnt. K. Mayer rechnet dieselben darum schon zur folgenden Gruppe: *B. Panderianus* d'Orb., *B. Puzosi* d'Orb (Oxford), *B. laevis* Roem. (Coralrag), *B. subquadratus* Roem., *B. Brunsviciensis* Stromb. (Neocom).

2. *Canaliculati* d'Orb. (*Belemnopsis* Bayle) (Fig. 690). Schale gestreckt conisch oder verlängert spindelförmig, mit tiefer Ventralfurche, welche meist vom Alveolarrand bis in die Nähe der Spitze reicht. Dorsolaterallinien fehlen. Nur im Dogger. Beisp.: *B. canaliculatus* Schloth. (Fig. 689), *B. Blainvillei* d'Orb., (Unt. Oolith.), *A. Alpinus* Ooster, *B. Bessinus* d'Orb. (Bathonien), *B. absolutus* Fisch., *B. Volgensis* d'Orb. (Callovien).

3. *Clavati* d'Orb. (*Hastites* s. str. Mayer) (Fig. 691). Schale länglich keulenförmig, hinten verdickt, gegen den Alveolarrand dünner werdend; ohne Ventralfurche, Laterallinien deutlich. Lias bis Malm. Beisp.: *B. subclavatus* Voltz (Ob. Lias), *B. Neumarktensis* Opp. (Fig. 691), *B. clavatus* Schloth., *B. microstylus* Phill. (Mittl. Lias), *B. Souichi* d'Orb. (Oxford).

4. *Bipartiti* (*Pseudobelus* Montf., *Belemnopsis* p. p. und *Hibolites* p. p. Mayer

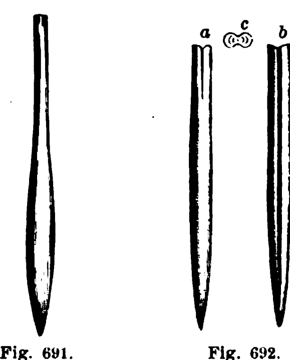


Fig. 691. *Belemnites Neumarktensis* Opp. Unt. Oolith. (*Torulosus* Sch.) Dürnau bei Boll.

Fig. 692. *Belemnites bipartitus* Blv. Neocom. Basses-Alpes. *a* von der Seite, um die tiefe Dorsolateralfurche zu zeigen. *b* Ventralseite. *c* Querschnitt.

(Fig. 692). Schale schlank, dünn, stabförmig, gegen hinten verschmälert. Lateralfurchen stark vertieft. Ventralfurche bei den älteren Formen fehlend, bei den jüngsten vorhanden. Lias bis untere Kreide. Beisp.: *B. exilis* d'Orb., *B. parvus* Hartm. (Ob. Lias), *B. serpulatus* Quenst. (Unt. Oolith.), *B. Coquandi* d'Orb. (Oxford), *B. bipartitus* Blv. (Fig. 692), *B. bicanaliculatus* Blv. (Neocom).

5. *Hastati* (*Hibolites* p. p. Bayle, Mayer) (Fig. 693). Scheide verlängert, in der Alveolarregion etwas verschmälert, dahinter dicker werdend und schliesslich in einer schlanken Spitze endigend. Ventralfurche vertieft, am Alveolarrand beginnend und mehr oder weniger weit nach hinten verlaufend. Lateralstreifen deutlich, aber schwach vertieft. Dogger bis Cenoman. Beisp.: *B. Würtembergicus* Opp., *B. Beyrichi* Opp., (Bathonien), *B. subhastatus* Ziet., *B. Calloviensis* Opp. (Callovien), *B. Sauvanausi* d'Orb., *B. Didayanus* d'Orb., *B. hastatus* Blv. (Ob. Callov. und Oxford) (Fig. 693), *B. unicanaliculatus* Ziet.



Fig. 693.
Belemnites hastatus Blv.
Oxfordthon. Dives.
Calvados.



Fig. 694.
Belemnites conophorus Opp. Tithon.
Stramberg. *a* von der dorsalen, b von der ventralen Seite.

(*Tenuilobatus* Sch.), *B. semisulcatus* Mstr. (Kimmeridge). *B. Orbignyanus* Duv., *B. subfusiformis* Rasp., *B. minaret* Rasp., *B. pistilliformis* Blv. (Neocom), *B. Ewaldi* Stromb. (Aptien), *B. minimus* Lister (Gault), *B. ultimus* d'Orb. (Cenoman).

6. *Conophori* Mayer (*Notocoeli* p. p. d'Orb., *Gastrosiphites* p. p. Duval) (Fig. 694). Schale kegelförmig, hinten zugespitzt. Die vom Alveolarrand ausgehende Furche liegt auf der Rückseite dem Sipho gegenüber. Laterallinien fehlend oder schwach vertieft. Tithon und untere Kreide. Beisp.: *B. conophorus* Opp., *B. strangulatus* Opp. (Tithon), *B. conicus* Blv., *B. extinctorius* Rasp. (Neocom).

7. *Dilatati* (*Gastrosiphites* p. p. Duval, *Notocoeli* p. p. d'Orb., *Duvalia* Bayle (Fig. 695). Schale kurz, seitlich zusammengedrückt, abgeplattet oder vierkantig, hinten häufig verbreitert, von unregelmässiger Gestalt. Laterallinien mehr oder weniger deutlich; ausserdem eine Dorsalfurche. Tithon und

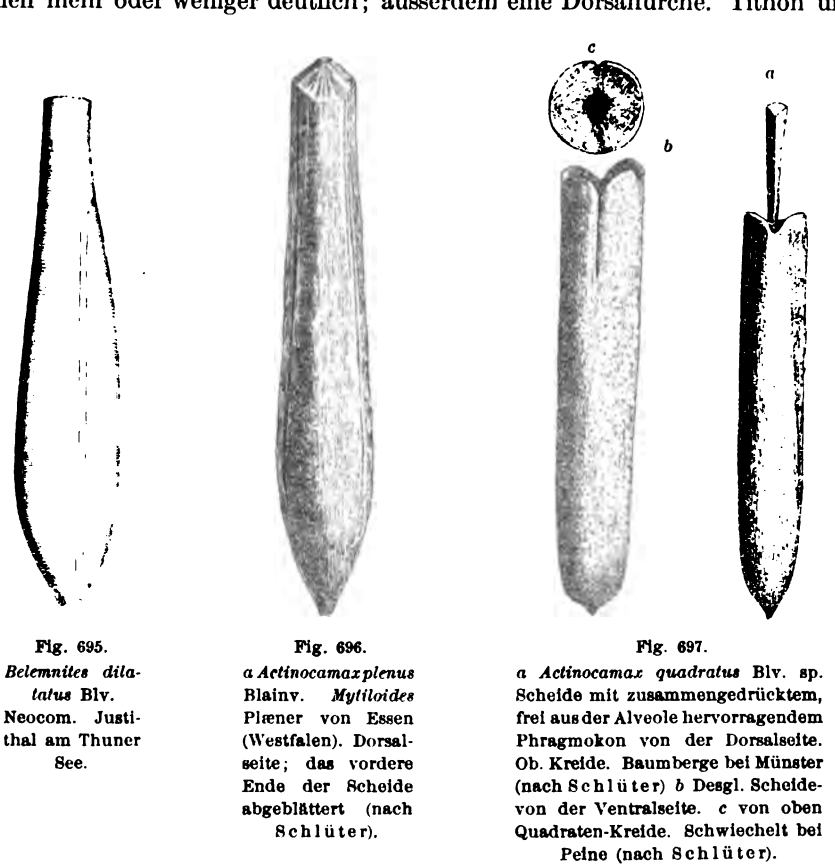


Fig. 695. *Belemnites dilatatus* Blv. Neocom. Justithal am Thuner See.

Fig. 696. a *Actinocamax plenus* Blainv. *Mytiloides* Plæner von Essen (Westfalen). Dorsalseite; das vordere Ende der Scheide abgeblättert (nach Schlüter).

Fig. 697. a *Actinocamax quadratus* Blv. sp. Scheide mit zusammengedrücktem, frei aus der Alveole hervorragendem Phragmokon von der Dorsalseite. Ob. Kreide. Baumberge bei Münster (nach Schlüter) b Desgl. Scheide von der Ventralseite. c von oben Quadraten-Kreide. Schwiechelt bei Peine (nach Schlüter).

untere Kreide. Beisp.: *B. tithonius* Opp., *B. ensifer* Opp. (Tithon), *B. latus* Blv. (Unt. Neoc.), *B. dilatatus* Blv. (Fig. 695), *B. polygonalis* Blv. (Ob. Neocom).

Subgenera:

a) *Actinocamax* Miller (*Mucronati* p. p. Quenst., *Gonioteuthis* Bayle, *Belemnites* und *Belemnitella* p. p. auct.) (Fig. 696. 697). Scheide cylindrisch, hinten zugespitzt; jederseits mit zwei etwas divergirenden, wenig vertieften aber deutlichen Dorsolaterallinien und einer scharf begrenzten, kurzen, auf den Alveolartheil beschränkten Ventralfurche. Ventralseite granulirt oder mit Gefässeindrücken. Das vordere Ende der Scheide zeigt blättrige Structur und wird bei der Fossilisation leicht zerstört. Der Phragmokon selbst war durch einen (vielleicht mit horniger Substanz ausgefüllten) Zwischenraum von der Scheide getrennt. Durch diese Eigenthümlichkeit entstehen nach dem Ausfällen des Phragmokons vorn conisch abgestutzte Scheiden. Mittlere

und obere Kreide. Beisp.: *A. plenus* Blv. sp. (Oberstes Cenoman), *A. Westphalicus* Schlüt., *A. verus* Mill. (Turon, Emscher Mergel), *A. subventricosus* Wahlbg. sp., *A. quadratus* Blv. sp. (Senon).

b) *Belemnitella* d'Orb. (*Mucronati* p. p. Quenst. (Fig. 698). Scheide cylindrisch, hinten mit einem kurzen spitzen Stachel. Auf jeder Seite zwei

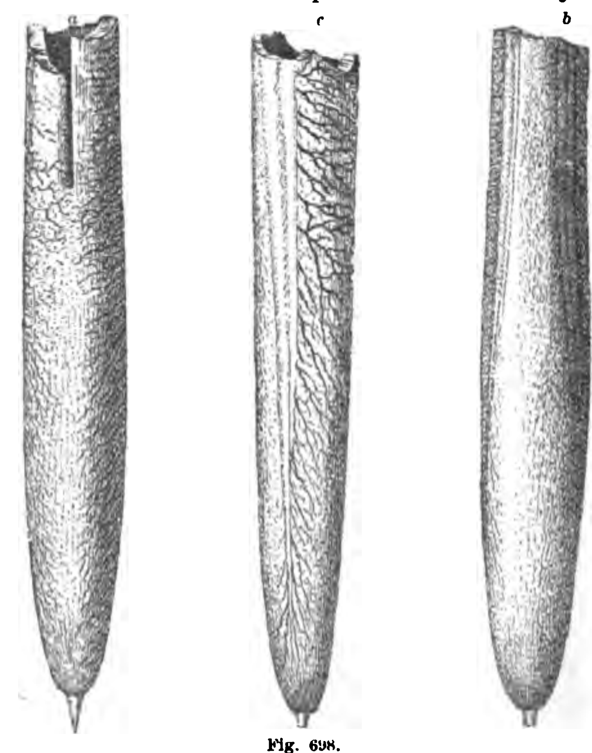


Fig. 698.
Belemnitella mucronata Schloth. sp. Oberste Kreide. Drensteinfurt (Westfalen).
a ventrale, *b* dorsale, *c* laterale Ansicht der Scheide.

sehr deutliche, wenn auch schwach vertiefte, divergirende Dorsolaterallinien; auf der Ventralseite eine kurze schlitzartige, vom Alveolarrand beginnende, jedoch das Ende der Alveole nicht erreichende Furche. Die Gefässeindrücke sind auf der Ventralseite ungemein deutlich; sie beginnen an den Laterallinien und verlaufen in schiefer Richtung quer über die Scheide, indem sie sich nach innen verästeln. Die Dorsalseite ist fein gekörnelt oder mit länglichen Eindrücken versehen. Der Phragmokon zeigt auf der Dorsalseite einen kielartigen Vorsprung und mehrere Medianlinien im Dorsalfeld. Obere Kreide. 3 Arten. *B. Hoeferi* Schlönb., *B. mucronata* Schloth. sp., *B. lanceolata* Schloth. sp.

? *Heliceras* Dana. Wie *Belemnites*, aber Phragmokon schlank, mit spiralem Nucleus. 1 Art im Schiefer von Cap Horn.

Diploconus Zitt. (Fig. 699). Scheide kurz, stumpfconisch, von blättriger (nicht radial faseriger) Structur. Phragmokon fast bis zum Hinterende der

Scheide reichend; Spitze excentrisch, der Ventralseite genähert. Die Dorsalregion jederseits durch zwei Asymptotenlinien begrenzt, verhältnissmässig schmal, in der Mitte mit zwei Medianlinien, zwischen denen sich ein schwach erhöhter Mediankiel erhebt. Septa concav, an der Dorsalseite etwas in die Höhe gezogen, Sipho ventral, randständig. Tithon. Stramberg. 1 Art.



Fig. 699. *Diploconus belemnitoides* Zitt. Tithon. Stramberg.

Bayanoteuthis Munier Chalmas*). Scheide lang, cylindrisch, hinten zugespitzt; die Lateralfurchen schwach vertieft, ziemlich breit, glatt. Dorsalseite mit länglichen rauhen Eindrücken verziert. Alveole ungemein tief; Phragmokon schmal, sehr schlank und lang, im Querschnitt oval. Sipho ventral, Septa mit schwachem Siphonallobus (teste Fischer). Eocän. 2 Arten. *B. rugifer* Schloenb. von Ronca; die andere Art aus dem mittleren Meeressand des Pariser Beckens. Nur wenige Fragmente bekannt.

Vasseuria Munier-Chalmas. Scheide gestreckt conisch, schlank, gerade oder schwach gebogen; mit 3 von der Spitze ausgehenden Längsfurchen. Alveole mehr als die Hälfte der Scheide einnehmend. Phragmokon schlank, mit Perlmutterschale. Septa gegen den randständigen Sipho abwärts gebogen und einen stumpfwinkligen Siphonallobus bildend. Siphonalduten von einem Septum zum anderen reichend. Einzige Art im Eocän der Bretagne.

Belemnosis Edwards. Scheide kurz, stumpf conisch, an der Rückseite etwas verdickt, hinten ganz schwach gebogen und mit runder terminaler Oeffnung. Phragmokon mit ventralem Sipho und horizontalen Suturen der concaven Scheidewände. Ein einziges Exemplar im Londonthon von Highgate (Eocän) gefunden.

Beloptera (Desh.) Blv. (Fig. 700). Nur das Rostrum bekannt. Dasselbe besteht aus zwei conischen Theilen, welche mit ihren Spitzen verwachsen und durch flügelartige seitliche Ausbreitungen verbunden sind. Auf der convexen Rückenseite stossen die beiden Kegel und Ausbreitungen in einer stumpfen Kante dachförmig zusammen, auf der concaven Innenseite bildet der hintere, aus longitudinalen Kalkblättern zusammengesetzte Kegel einen Winkel gegen den vorderen Theil des Rostrums, welcher ausgehöhlt ist und eine conische Alveole enthält. Ein Phragmokon ist bis jetzt nicht nachgewiesen, wohl aber zeigt die Wand der Alveole parallele, in regelmässigen Abständen folgende, etwas erhabene Lamellen, die auf der Ventralseite in verticaler Richtung unterbrochen sind. Erstere stellen Reste von Scheidewänden, letztere den ventralen Sipho dar. Die einzige bekannte Art stammt aus dem Grobkalk des anglo-gallischen Beckens.

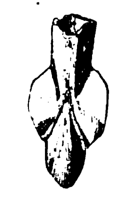


Fig. 700. *Beloptera belemnitoidea* Blv. von der Innenseite. Grobkalk. Beauves. Pariser Becken.

*) Bull. Soc. geol. de France 1872. vol. XXIX p. 530.

**) ibid. 1880. 3. ser. vol VIII p. 291.

Subgenus:

Belopterina Munier-Chalmas. Wie vorige, jedoch ohne die flügelartigen seitlichen Ausbreitungen. Vorderer Kegel innen mit Mediankiel. Eocän. 2 Arten.

Spirulirostra d'Orb. (Fig. 701). Rostrum dreieckig, hinten zugespitzt, vorn verdickt und einen gebogenen, gekammerten Phragmokon enthaltend, dessen Convexseite nach aussen gerichtet ist. Auf der Internseite werden die concaven Scheidewände von einem ventralen Sipho durchbrochen. Die Anfangskammer des Phragmokons ist von einer gekörnelten Anschwellung der Scheide bedeckt. Proostracum unbekannt. Die einzige Art findet sich im oberen Miocän bei Turin.

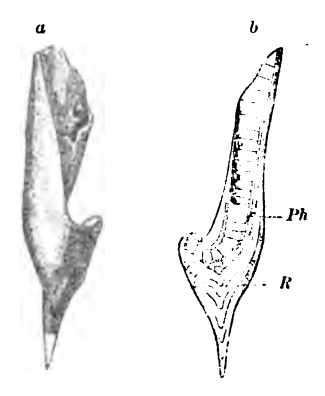


Fig. 701.
Spirulirostra Bellardii Mich. sp. Miocän. Superga bei Turin. *a* Exemplar in nat. Gr. von der Seite, *b* verticaler Durchschnitt, *R* Rostrum, *Ph* Pragmokon (nach Munier-Chalmas).

b) Unterfamilie. **Belemnoteuthidae.**

Die innerliche Schale besteht aus Scheide, Phragmokon und Proostracum, allein die Scheide ist zu einem dünnen, kalkigen Ueberzug des Phragmokons reducirt; letzterer ist von regelmässig conischer Form; das Proostracum wohl entwickelt, sehr dünn; wahrscheinlich aus einem zarten, perlmutterglänzenden Kalkblatt gebildet.

Die Abdrücke des Thieres sind jenen der Belemnitiden sehr ähnlich; die Arme mit Häkchen besetzt; Tintenbeutel von mässiger Grösse.

Nur fossile Formen aus Trias und Jura bekannt.

Phragmoteuthis Mojs.*) (*Belemnoteuthis* p. p. Bronn.**) *Acanthoteuthis* Suess***) non Wagn.) (Fig. 702). Schale aus Phragmokon und Proostracum gebildet, wovon letzteres den Phragmokon ums Doppelte an Länge übertrifft. Der Phragmokon ist regelmässig conisch, gekammert mit ventralem Sipho und von einer braunen, dem Belemnitenrostrum entsprechenden Deckschicht umgeben. Das Proostracum besteht aus einem durch Asymptotenlinien begrenzten Mittelfeld und zwei breiten kürzern Seitenfeldern, welche wie das Mittelfeld vorn gerundet sind. Ueberreste von Tintenbeutel sowie Abdrücke der mit zwei Häkchenreihen besetzten Arme sind mehrfach beobachtet worden. Im schwarzen obertriasischen Schiefer von Raibl in Kärnthen 1 Art.

Ostracoteuthis Zittel (*Belemnites* p. p. Quenstedt; *Acanthoteuthis* p. p. A. Wagn. non R. Wagn.) (Fig. 703). Schale aus einem conischen gekammerten Phragmokon und einem langen, äusserst zarten, vorn gerundeten

*) Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz 1882. S 304.

**) Neues Jahrb. f. Mineralogie 1859. S. 43.

***) Ueber die Cephalopoden-Sippe Acanthoteuthis. Sitzungsber. der Wien. Ak. 1865. Bd. LI S. 225.

Proostracum bestehend. Der Phragmokon hat eine Länge von 60—140 mm, das Proostracum von 90—150 mm. In der Regel ist ersterer platt gedrückt, die Schale aufgelöst und nur der Umriss erhalten. Immerhin zeigen einzelne Exemplare deutlich die ursprüngliche Kammerung, ja sogar der Abdruck des randständigen Sipho mit den nach hinten gerichteten Siphonalduten wurde überliefert (Fig. 703 [b]). Der Phragmokon war ursprünglich von einer dünnen, äusserlich etwas gekörnelten Schale überzogen, wovon hin und wieder noch Reste sichtbar sind; von der Spitze verläuft auf der Dorsalseite eine in der Mitte des Phragmokons verschwindende Dorsalfurche. Am Proostracum unterscheidet man zwei schmale der Länge nach gestreifte, gegen vorn sich verschmälernde und spitz zulaufende Seitentheile

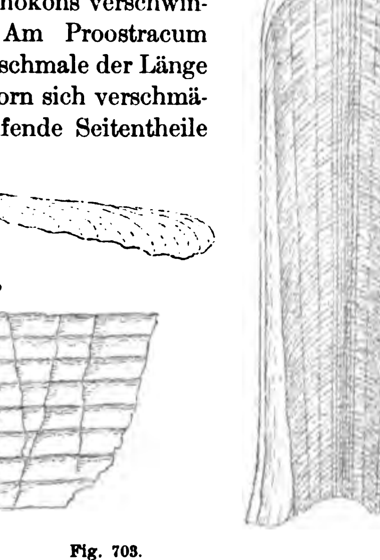


Fig. 702.
Phragmoteuthis bisinuata Bronn. sp. aus triasischem Schiefer von Raibl in Kärnthen. Nat. Gr. *Ph* Phragmokon, *Po* Proostracum, *L* Lateralfeld des Proostracums, *d* Tintenbeutel, *b* Arme mit Häkchen (nach Suess).

Fig. 703.
Ostracoteuthis superba Zitt. aus dem lithographischen Schiefer von Eichstädt in Mittelfranken. *a* Abdruck der Schale, das Proostracum umgeknickt und in horizontaler Richtung ausgebreitet. *b* Abdruck des Phragmokons mit sichtbaren Siphonalduten. *c* Proostracum nach einem vorzüglich erhaltenen Exemplar von Solenhofen. (Sämmtliche Figuren in ²/₃ nat. Gr.)

und ein breites Hauptfeld, welches mit zarten parabolischen Linien verziert und ausserdem mit einigen entfernten geraden Längslinien versehen ist, von denen sich mehrere zu einem schmalen Medianfeld vereinigen. Der Vorderrand ist parabolisch gerundet.

Abdrücke des Thieres kommen im lithographischen Schiefer in der Regel nicht mit den Schalen vor. Nur auf einer einzigen bereits von Graf Münster im Jahre 1836 (Neues Jahrb. für Mineralogie S. 538) erwähnten Platte sieht man neben dem Proostracum auch Ueberreste der kalkigen Absonderung des Mantels, sowie einen undeutlichen vom Kopf herrührenden Eindruck, neben welchem mehrere Häkchen liegen.

Münster, A. Wagner und Quenstedt hielten die im lithographischen Schiefer von Bayern vorkommenden Schalen dieser Gattung irrthümlich für den Phragmokon und Schulp von *Belemnites*. Den Abdruck des Thieres auf der erwähnten Platte schrieben Münster und A. Wagner der Gattung *Acanthoteuthis* zu.

Belemnoteuthis Pearce (*Belemnites* p. p. Owen, *Conoteuthis* d'Orb, *Acanthoteuthis* p. p. Morris). (Fig. 704. 705). Schale innerlich aus einem kegelförmig gekammerten Phragmokon bestehend, welcher von einer gegen die hintere Spitze etwas verdickten fibrösen Schale umgeben wird. Die Dorsalseite der äusseren Hülle ist durch eine von der Spitze ausgehende und nach oben sich verflachende, von zwei gerundeten Kielen umgebene Furche ausgezeichnet. Zahlreiche Scheidewände theilen den Phragmokon in niedrige Kammern, deren Suturen gegen die Dorsalseite etwas ansteigen. Der Sipho liegt randlich an der Ventralseite und ist von nach hinten gerichteten Duten umgeben.

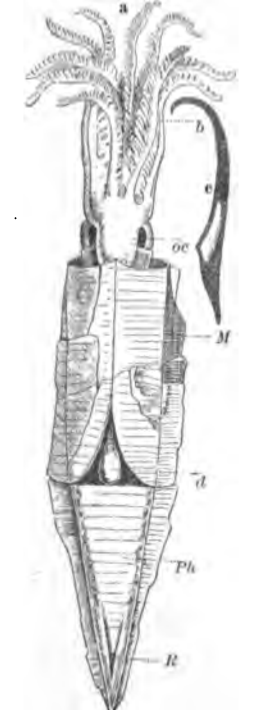




Fig. 704.
a *Belemnoteuthis antiqua* Pearce. Restaurirte Abbildung nach Exemplaren aus dem Ornatenthon von Christian Malford (Wiltshire). 1/2 nat. Gr. (nach Mantell). *b* Arme, *oc* Auge, *M* Mantel, *d* Tintenbeutel, *Ph* Phragmokon, *R* Rostrum, b Phragmokon in 2/3 nat. Gr. zusammengedrückt, ebendaher c Häkchen eines Armes.

Im Ornatenthon von Christian Malford (Wiltshire) finden sich vollständige Abdrücke von Thier und Schale. Bei diesen ist der Phragmokon stets zusammengedrückt, so dass sich die Kammerung nicht so deutlich nachweisen lässt, wie bei den von Oppel im schwäbischen Ornatenthon gefundenen Exemplaren. (Fig. 705). Der Oberrand des Phragmokons erscheint an englischen Stücken meist regelmässig abgeschnitten und lässt kein Proostracum erkennen. Der Phragmokon nimmt nicht ganz 1/3 der Gesammtlänge des Thieres ein, dessen Haut eine kreideartige quergestreifte Kalksubstanz absonderte. Am Rumpf ragten schwach entwickelte Seitenflossen nur wenig vor. Der Tintenbeutel ist häufig wohl erhalten und liegt meist etwas über dem Phragmokon. An dem vom übrigen Körper deutlich geschiedenen Kopf beobachtet man 8 oder 10 Arme, die mit spitzen in Doppel-

*) Württemb. Jahreshefte 1855. Bd. XII S. 1.

reihen stehenden Häkchen besetzt sind. Im oberen braunen Jura von England und Württemberg.

Diese von Pearce*) im Jahre 1842 aufgestellte Gattung wurde von R. Owen**) fälschlich mit dem in denselben Schichten vorkommenden *Belemnites Puzosianus* identificirt, der Irrthum jedoch später von Mantell***) und Huxley†) berichtigt. Letzterer beschreibt an einem im britischen Museum befindlichen Abdruck undeutliche Spuren eines hornigen Proostracums, welche jedoch keinen sicheren Aufschluss über die Lage und Beschaffenheit dieses Schalentheiles gewähren.

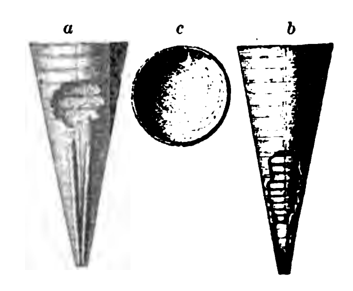


Fig. 705.
Belemnoteuthis sp. aus dem Ornatenthon von Gammelshausen in Württemberg. *a* Dorsalseite, *b* Ventralseite, *c* Scheidewand mit Sipho.

Von Quenstedt (Cephalopoden S. 529) werden unter dem Namen *Onychoteuthis conocauda* Ueberreste aus dem oberen Lias beschrieben, welche wahrscheinlich zu *Belemnoteuthis* oder einer verwandten Gattung gehören.

Die Gattung *Conoteuthis* d'Orb. aus dem Aptien und Gault dürfte auf Phragmokone von Belemniten errichtet sein; ist jedenfalls sehr problematisch.

c) Unterfamilie **Spirulidae.**

Thier länglich, cylindrisch; Arme mit 6 Reihen kleiner Saugnäpfe, ohne Häkchen. Mantel am Hinterrande auf der Dorsal- und Ventralseite gespalten und die innerliche, spirale, gekammerte Schale dort freilassend.

Spirula Lam. (*Amonia* Breyn., *Lituus* Brown, *Lituina* Link). Schale in einer Ebene gewunden, mit mehreren offenen, sich nicht berührenden Umgängen, aus Perlmuttersubstanz bestehend, mit zahlreichen concaven Scheidewänden und kleiner letzter Kammer. Sipho auf der Internseite randständig, vollständig von dicken Duten umhüllt, welche von einem Septum zum andern reichen. Embryonalkammer kugelig. Recent. 3 Arten in den tropischen Meeren.

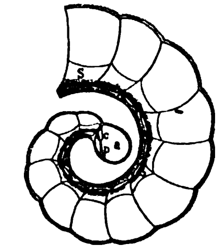


Fig. 706.
Spirula Peronii Lam. Stiller Ocean. Schale in der Medianebene durchgeschnitten, *s* Sipho, *a* Anfangskammer, *c* Blindsack des Sipho, *p* Prosipho (nach Munier-Chalmas).

2. Familie. **Sepiophora.** Fischer.

Innerliche Schale kalkig, länglich oval, fast ganz aus Proostracum bestehend. Das Rostrum ist auf eine kurze, aus parallelen Kalkblättern

---

*) Proceed. Geol. Soc. London 1841—42. vol III p. 593.

**) A description of certain Belemnites, preserved with a great proportion of their soft parts. Philos. Transactions 1844. vol I p. 65.

***) ibid. 1848 p. 171—181 u. Supplem. observations ibid. 1850 p. 393.

†) On the structure of Belemnitidae p. 18.

bestehende Spitze am hinteren Ende der Schale reducirt, welche direct in das Proostracum übergeht. Gegen vorn ist das Rostrum ausgehöhlt und enthält das Rudiment eines gekammerten Phragmokons, dem jedoch der Sipho fehlt.

Belosepia Voltz (Fig. 707). Das in der Regel allein erhaltene untere Ende der Schale (*Rostrum*) endigt in einem etwas gebogenen Stachel, welcher

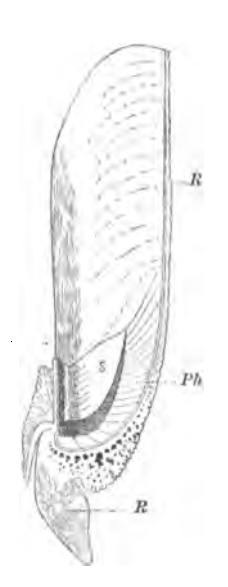


Fig. 707.
Belosepia Blainvillei Desh.
a unteres Ende des Rostrums von der Seite, *b* von innen (nat. Gr.), *c* Längsschnitt (nach Munier-Chalmas), *R* und *R*[1] Rostrum, *Ph* Phragmokon, *s* trichterartige, von Munier-Chalmas als Sipho bezeichnete Vertiefung.

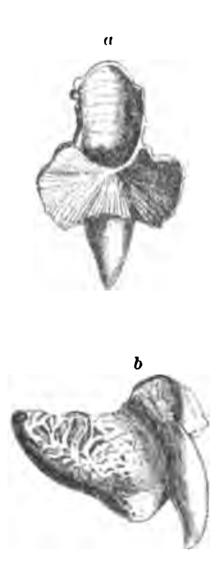


Fig. 708.
Belosepia Blainvillei Desh.
Mittlerer Meeressand (Eocän). Auvers bei Paris. *a* hinteres Ende des Schulpes von vorn, *b* von der Seite. (Nach Deshayes).

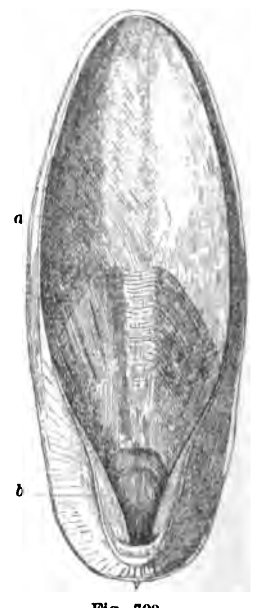


Fig. 709.
Sepia officinalis Lin. Schulp von innen. *a* blätterige Internschicht, *b* Gabel.

sich nach oben seitlich ausbreitet und unmittelbar in den Anfangstheil eines kalkigen, aussen rauhen, sehr selten erhaltenen Schulpes übergeht. Nach innen ist das Rostrum ausgehöhlt und enthält einen noch ziemlich deutlich entwickelten schwach gebogenen gekammerten Phragmokon mit sehr engen dünnen halbmondförmigen Scheidewänden. An Stelle des Sipho befindet sich auf der Innenseite des Phragmokons ein weiter, schiefer Trichter, dessen Querschnitt oval und dessen Dorsalwand stark verdickt ist. Eocän. 5 Arten.

Sepia Lam. (Fig. 709). Schulp ebenso lang als der Mantel, länglich oval, hinten mit kurzer Spitze, vorn gerundet, etwas verschmälert. Der hintere Theil des Schulpes und namentlich der Stachel (*Rostrum*) ist aussen von einer dünnen Hornschichte umgeben, welche jedoch nicht weit nach vorne reicht. Der vordere Theil des Stachels ist ausgehöhlt und enthält

das winzige Rudiment eines etwas gebogenen, gekammerten Phragmokons, dem der Sipho fehlt. Die eigentliche Schale (*Proostracum*) besteht aus 3 verschiedenen Theilen. 1. Das convexe Schild bildet die Rückenseite und ist aus zwei Schichten von spröder Kalkmasse zusammengesetzt, die durch eine Hornlamelle geschieden sind. Letztere umsäumt den ganzen Aussenrand des Schildes, nimmt aber gegen innen an Stärke ab und erreicht die Mitte nicht; die äussere Kalkschicht ist am stärksten entwickelt und mehr oder weniger rauh. 2. Die concave Innenseite wird durch eine aus 150—200 parallelen Kalkblättern bestehende Internschicht, welche gegen vorn an Dicke zunimmt, ausgefüllt. Die zarten Blättchen sind durch feine senkrechte Pfeilerchen aus einander gehalten, und dadurch erhält die verhältnissmässig dicke Schale ein schwammiges Gefüge und bleibt ungemein leicht. Neben der Internschicht befindet sich am hinteren Ende des Schulpes auf der Innenseite 3. die sog. Gabel, eine blättrige, ziemlich dichte Kalkabsonderung, welche den ausgehöhlten vorderen Theil der Spitze umgibt und mit zwei nach vorn verlängerten Zinken den hinteren, noch schmalen Theil der Internschicht umsäumt.

Die als »weisses Fischbein« bekannten Schulpe werden in grosser Zahl vom Meer ausgeworfen und kommen auch unter dem Namen Ossa Sepiae in den Handel. Fossile Arten finden sich ziemlich selten im Tertiär (12 Arten). Beisp.: *S. vera* Desh. (Eocän), *S. Vindobonensis* Schloenb. (Baden bei Wien), *S. Michelottii* Gast., *S. Gastaldii, rugulosa, complanata, granosa* Bellardi (Ober-Italien).

3. Familie. **Chondrophora.** Fischer.*)

Innerliche Schale (Schulp) ohne Rostrum und Phragmokon, stark verlängert, sehr dünn, durchscheinend, aus hornähnlicher Conchyolinsubstanz bestehend. Die Form des Schulpes (gladius, calamus, osselet, plume) variirt je nach den Gattungen.

---

*) Literatur.

Férussac et *d'Orbigny*. Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossils. Paris 1835—1848.

Münster, *G.* Graf zu. Die schalenlosen Cephalopoden. 1843—1846. Münster Beitr. Bd. I S. 91—97, Bd. V S. 95—98, Bd. VI S. 57—77, Bd. VII S. 51—64.

d'Orbigny. Paléontologie universelle des Coquilles et des Mollusques. Paris 1855.

— Mollusques vivants et fossiles. Tome I. Cephalopodes acétabulifères. Paris 1845.

— Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acetabulifères. Ann. des sciences nat. zool. 1841. XVI, p. 17—32.

Quenstedt, F. A. Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden. S. 482—542.

Verany, J. B. Mollusques méditerranéens observés, décrits, figurés et chromolithographiés d'après le vivant. 1re partie: Cephalopodes de la méditerrané. Gènes 1847—1851.

Voltz. Observations sur les Belopeltis ou lames dorsales des Bélemnites. Mém. soc. d'hist. nat. de Strasbourg 1840. III.

Wagner, A. Die fossilen Ueberreste von nackten Tintenfischen aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. Abh. d. k. bayr. Ak. math.-phys. Cl. 1860. Bd. VIII S. 749—821.

D'Orbigny theilte die hierhergehörigen Tintenfische nach der Organisation des Auges in 2 Gruppen. Bei den Oegopsiden ist die Augenkapsel vorn geöffnet, so dass die freiliegende Linse vom Wasser bespült wird, bei den Myopsiden ist der Augapfel vorn durch eine Hornhaut geschlossen.

Auch von den Chondrophoren sind eine Anzahl fossiler Vertreter aus Jura und Kreide bekannt. Dieselben lassen sich jedoch nicht mit Sicherheit unter den recenten Gattungen eintheilen, da lediglich Schulpe und Tintenbeutel vorliegen. Erstere schliessen sich nach ihrer Form theilweise an *Loligo* und *Ommastrephes* an, allein sie bestehen fast ohne Ausnahme aus mehreren dünnen Blättern von horniger und kalkiger Beschaffenheit und bilden somit eine besondere Zwischengruppe zwischen *Sepiophora* und *Chondrophora.*

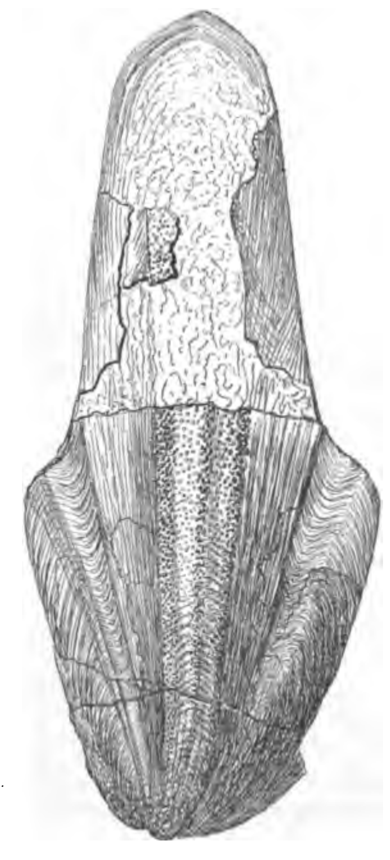


Fig. 710.
Trachyteuthis hastiformis Rüpp. Lithographischer Schiefer. Eichstädt. 1/3 nat. Gr.

Trachyteuthis H. v. Meyer*) (*Sepia* p. p. Rüppel, *Coccoteuthis* Owen)**) (Fig. 710). Schale länglich oval, aus mehreren hornig-kalkigen Blättern bestehend, vorn bogenförmig gerundet, hinten stark erweitert mit zwei vorspringenden Flügeln, die in convexer Curve das Hintertheil umsäumen. Die Flügel sind jederseits durch eine schiefe Einsenkung vom Haupttheil des Schulpes abgegrenzt, der sich in der Mitte durch eine breite Zone ausgezeichnet, welche mit rauhen, in parabolischen Reihen undeutlich angeordneten perlförmigen Körnern besetzt ist. Die daneben befindlichen Lateralstreifen sind glatt oder nur mit sehr feinen divergirenden Längslinien verziert. Die Innenseite des Schulpes wird durch eine Anzahl dicht auf einander liegender paralleler horniger Blätter verstärkt. Die im lithographischen Schiefer vorkommenden deutlichen Abdrücke des Thieres zeigen einen breiten sackförmigen, seitlich bogenförmig begrenzten Hinterleib. Am Kopf beobachtet man 8 ziemlich lange, gleichartige Arme. Tintenbeutel zuweilen erhalten. Im

*) Palaeontographica 1855. vol. X p. 106—109.
**) Ouart. journ. geol. soc. 1855. vol. XI p. 124.



oberen Jura (lithographischer Schiefer von Eichstädt, Solenhofen, Nusplingen) und Kimmeridgethon von England. *Coccoteuthis latipinnis* Owen; *T. hastiformis* Rüpp. sp. *T. ensiformis* Meyer.

Glyphiteuthis Reuss (Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. 5. Ser. Bd. VIII S. 29). Schulp 2,33^{dm} lang, hornig, dünn, spatelförmig, aussen gewölbt, innen etwas vertieft; vorn stumpf zugespitzt, schmal; nach hinten sich allmählich ausbreitend, mit platten flügelartigen Seitenanhängen; Hintertheil gerundet. In der Mitte ein hoher und breiter, tief quergefurchter Mediankiel, welcher gegen hinten allmählich verschwindet. Neben dem Kiel jederseits ein gekörntes Feld. Turonkreide von Böhmen. 2 Arten. *G. ornata* Reuss.

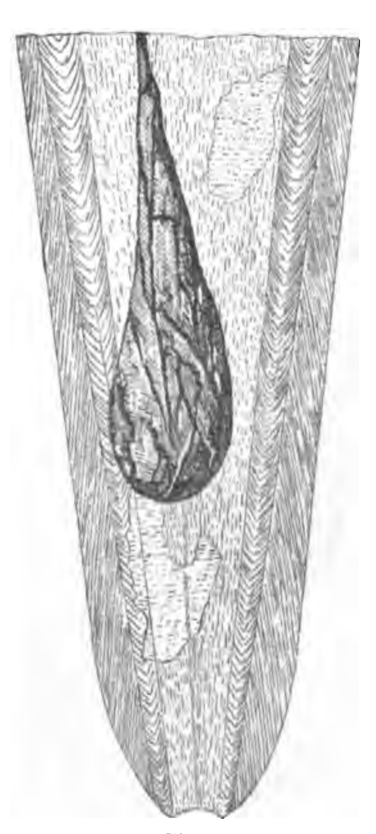


Fig. 711.
Geoteuthis Bollensis Zieten. Ob. Lias. Holzmaden (Württemberg). 1/2 nat. Gr.

Leptoteuthis Meyer (*Acanthoteuthis* p. p. Mstr.). Der Abdruck des ganzen Thieres mit Kopf und Armen ist etwas über ein Meter lang. Die Arme ohne Häkchen. Länge des Schulpes zwischen 5 und 7^{dm}. Schale langgestreckt, dünn, aus mehreren hornig-kalkigen Blättern bestehend, vorn und hinten breit abgerundet. Vom hinteren Ende verlaufen zwei gerade, divergirende Linien, welche bis zum Vorderrand fortsetzen und ein langes dreieckiges Mittelfeld scharf begrenzen, das vorn sehr breit beginnt, sich nach hinten verengt und in der Mitte durch einen schwachen gegen vorn verschwindenden Mediankiel ausgezeichnet ist. Die mittlere glänzende Schicht dieses Mittelfeldes trägt äusserst feine wellig gebogene Querlinien. Neben das Mittelfeld legt sich jederseits ein schmales mit steil nach vorn und innen geneigten Linien verziertes Seitenfeld an und an dieses schliessen sich noch Seitenflügel an, welche schon im vorderen Fünftheil der Schale beginnen und gegen hinten ganz allmählich etwas breiter werden. Eine Anzahl ziemlich vollständiger Exemplare dieser grossen Gattung wurden im lithographischen Schiefer von Eichstädt in Bayern und Nusplingen in Württemberg aufgefunden. *L. gigas.* Meyer.

Geoteuthis Münst. (*Belemnosepia* p. p. Buckl., *Onychoteuthis* p. p. Mstr., *Belopeltis* p. err. Voltz, *Palaeosepia* Theodori, *Loliginites tenuicarinati* Quenst., *Sepialites* Mstr.) (Fig. 711). Schale verlängert, vorn breit, hinten gerundet, aus mehreren sehr dünnen Blättern von abwechselnd horniger und kalkiger Beschaffenheit bestehend. Von dem Hinterende gehen zwei divergirende gerad-

linig begrenzte Streifen aus, welche ein dreieckiges, nach vorn sich verbreitendes Mittelfeld umschliessen, das in der Mitte meist durch einen schmalen fadenförmigen Kiel halbirt wird. Die Seitenstreifen sind mit feinen nach hinten tief eingebuchteten Querlinien verziert und aussen von schmalen, schief längsgestreiften Seitenflügeln umgeben, welche fast bis zum Vorderrand reichen und gegen hinten ganz allmählich an Breite zunehmen. Sehr häufig sind die grossen nach vorn zu einem Hals verengten Tintenbeutel erhalten und die färbende Substanz in eine gagatähnliche Masse umgewandelt. Dieselbe ist in Alkohol theilweise löslich und liefert alsdann die ursprüngliche Farbe. Buckland liess Abbildungen von fossilen Schulpen mit fossiler Sepia herstellen. Ueberreste der quergestreiften, mit Kalksalzen imprägnirten Muskelsubstanz des Mantels sind namentlich in der Nähe des Tintenbeutels häufig erhalten; auch vom Mageninhalt blieben zuweilen Fischschuppen und Gräten übrig.



Fig. 712.
Belotcuthis Schübleri Quenst.
Ob. Lias und Holzmaden (Württemberg). 1/2 nat. Gr.
(Nach Quenstedt.)

Diese Gattung ist im oberen Lias (Posidonienschiefer) von Schwaben, Franken und der Normandie, sowie im unteren Lias von Dorset ziemlich verbreitet. Graf Münster unterschied 8 Arten, die jedoch nicht alle haltbar sind.*)

Teuthopsis Deslongsh. (*Loliginites crassicarinati* Quenst.) Schale dünn spatelförmig, hinten stark erweitert und abgerundet, vorn in einen schmalen Stiel auslaufend, aussen etwas gewölbt. Am Hinterende beginnt ein kräftiger Mediankiel, welcher nach vorn an Breite und Stärke zunimmt; die breiten Seitentheile sind parallel dem Rande gestreift. Im oberen Lias (*T. Bunelli* Desl., *T. piriformis* Mstr.) und im lithographischen Schiefer von Mittelfranken (*T. oblonga* und *princeps* A. Wagn.).

Phylloteuthis Meek und Hayden (U. S. Geol. Surv. of territ. vol. IX p. 505). Wie *Teuthopsis* nur die Seitentheile quer gestreift. Obere Kreide. Dakota. *Ph. subovata* M. H.

Beloteuthis Münst. (Fig. 712). Schale blattförmig, hinten breit, gerundet, nach vorn verschmälert, mit kräftigem Mediankiel. Ausser den breiten,

*) Buckland und Agassiz hatten diese Schulpe für Theile von Belemniten gehalten und den Namen *Belemnosepia* als Familienbezeichnung für sämmtliche Belemnitiden vorgeschlagen. Auch Voltz betrachtete einige hierhergehörige, als *Belopeltis* bezeichnete Schulpe für Proostraca von Belemniten. Graf Münster beschrieb eine Art anfänglich als *Onychoteuthis*, stellte aber später den Gattungsnamen *Geoteuthis* dafür auf. Die Gattung *Sepialites* Mstr. ist auf schlecht erhaltene Exemplare von *Geoteuthis* basirt.

schief längsgestreiften Seitentheilen auch noch schmale flügelartige Seitenanhänge, welche auf die hintere Hälfte beschränkt und durch eine Furche oder Rippe von den Hauptseitentheilen geschieden sind. Oberer Lias. *B. Schübleri* Quenst. sp., *B. subcostata* Mstr.

Kelaeno Münst. Schale löffelförmig, aus einem schmalen, nach vorne gerichteten Stiel und einer abgerundeten, in der Mitte der Aussenseite conisch zugespitzten Scheibe bestehend. Der Kiel beginnt in der centralen Spitze der hinteren Scheibe, welche mit concentrischen Linien verziert ist. Oberer Jura von Solenhofen. *K. scutellaris* Münst., *K. conica* Wagn.

? *Ptilotheutis* Gabb. Schale blattförmig, länglich oval, ohne Mediankiel. Oberfläche mit unregelmässigen von einer Medianlinie divergirenden Linien verziert. Neocom. Californien.

Plesioteuthis A. Wagn. (*Acanthoteuthis* p. p. Münst., *Doryanthes*, *Acanthopus* Münst., *Loligo* Rüpp., *Loliginites hastiformes* Quenst., *Enoploteuthis, Acanthoteuthis, Ommastrephes* p. p. d'Orb., *Dorateuthis* Woodw. (Fig. 713). Schale schmal, lancett- oder degenförmig, lang, sehr dünn, mit zwei von der hinteren Spitze beginnenden, divergirenden sehr schwachen Seitenkielen und einem ziemlich breiten kräftigen Mediankiel im gestreckt dreieckigen Medianfeld. Seitenflügel fehlen. Die Schale endigt hinten in einer Spitze, neben welcher sich an gut erhaltenen Exemplaren die Seitentheile in Form einer Pfeilspitze ausbreiten. Am Vorderrand ist die Schale am breitesten. Abdrücke des ganzen Thieres kommen im lithographischen Schiefer häufig vor. Die Arme am Kopf waren kurz und nicht mit Häkchen besetzt. Der Hinterleib ist walzenförmig, hinten verschmälert ohne seitliche Schwimmlappen. Tintenbeutel mit langem Ausführungskanal. Oberer Jura und Kreide.

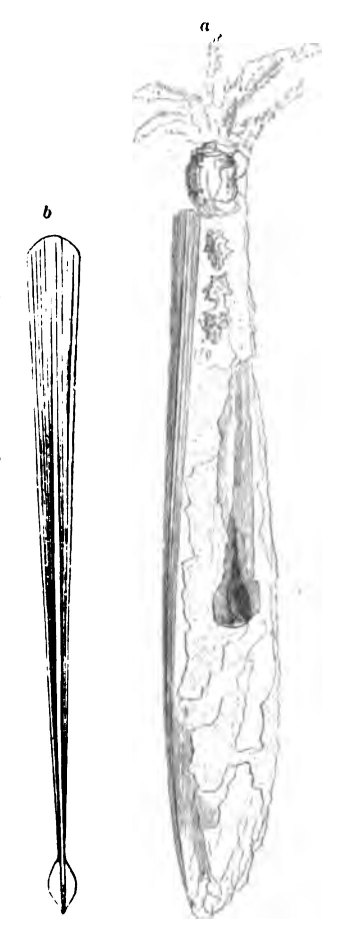


Fig. 713.
Plesioteuthis prisca Rüpp. sp. Lithographischer Schiefer. Eichstädt. *a* Abdruck des ganzen Thieres mit Tintenbeutel und Schulp. *b* innere Schale. 1/3 nat. Gr.

Schulpe von *Plesioteuthis prisca* Rüpp. gehören zu den gewöhnlicheren Versteinerungen im lithographischen Schiefer, sind jedoch selten gut erhalten. Aus der Kreide von Maestricht bildet Binkhorst (Cephalop. p. 11 tab. IVd 4) einen *Acanthoteuthis Maestrichtensis* ab, welcher mit den Schulpen aus dem oberen Jura sehr grosse Aehnlichkeit besitzt. *Dorateuthis syriaca* Woodw. (Geol. Mag. 1883. Dec. II. vol X. S. 1) aus dem Kalkschiefer von Hakel im Libanon gehört sicher zu *Plesioteuthis*.

2. Unter-Ordnung. **Octopoda.**

Nackte Tintenfische mit 8 sehr kräftigen Armen, deren Saugnäpfe durch eine Haut mit einander verbunden sind. Der kurze walzenartige Körper enthält keinen innerlichen Schulp; dagegen besitzen die Weibchen einer Gattung (*Argonauta*) eine äusserliche spirale Kalkschale, welche jedoch erst ziemlich spät in einem postembryonalen Stadium gebildet wird.

Da die *Octopoda* in der Regel keine erhaltungsfähigen Theile aufweisen, so kennt man nur wenig fossile Ueberreste derselben.

Argonauta Lin. Männchen unbeschalt; Weibchen mit dünner einkammeriger Spiralschale. Dieselbe besteht aus einer inneren und äusseren Prismenschicht und einer faserigen Mittelschicht und wird theils vom Mantel,

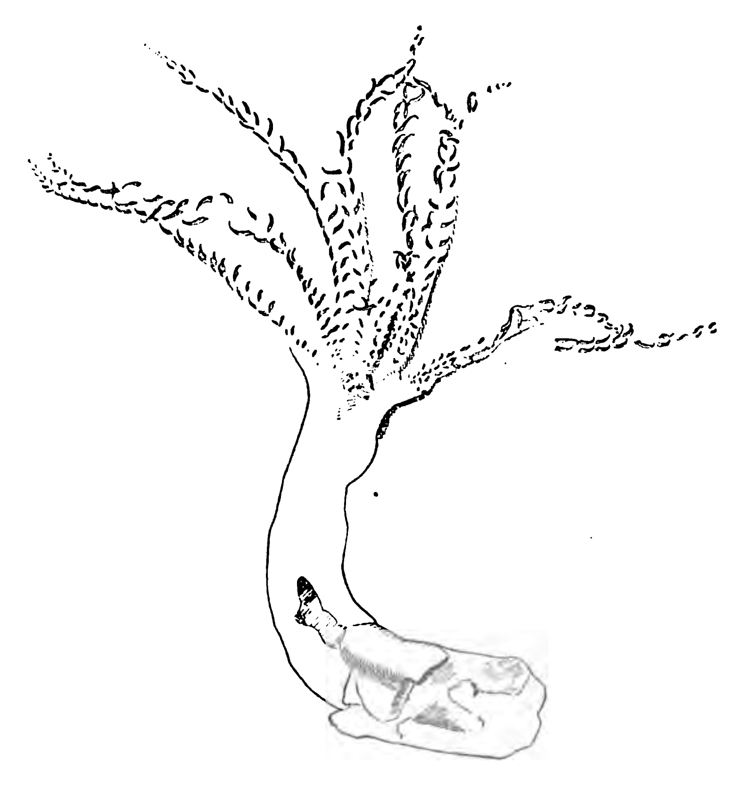


Fig. 714.
Acanthoteuthis speciosa Mstr. Lithographischer Schiefer. Eichstädt. 1/3 nat. Gr.

theils von zwei verlängerten und an ihren Enden flossenartig ausgebreiteten Armen abgesondert. Der Externtheil der Schale ist jederseits mit einem knotigen Kiel versehen, die Seiten sind gefaltet und höckerig. Etwa 10 recente Arten. Fossil im Pliocän (*A. Sismondai* Bell.)

Acanthoteuthis R. Wagn. (Fig. 714). Abdruck des Körpers sackförmig, hinten gerundet. Kopf mit 8 Armen, welche mit je 2 Reihen sichelförmig gekrümmter, zugespitzter horniger Häkchen von schwarzer Farbe besetzt sind. Im lithographischen Schiefer von Bayern. 2 Arten.

Diese von R. Wagner in Münster's Beiträgen Bd. I S. 91 correct beschriebene Octopodengattung wurde von späteren Autoren mit verschiedenen zum Theil sehr abweichenden Formen, wie *Belemnoteuthis, Phragmoteuthis, Plesioteuthis* verwechselt.



Fig. 715.
a Onychites aus dem Ornatenthon von Gammelshausen in Württemberg. Nat. Gr. *b c* aus dem weissen Jura von Nusplingen.

Als *Onychites* beschreibt Quenstedt (Jura S. 201) krallenartige, hakenförmig gekrümmte Gebilde aus schwarzer kohliger Substanz, welche im Lias, Ornatenthon und im lithographischen Schiefer von Nusplingen und Kelheim gefunden werden. Dieselben rühren wahrscheinlich von fossilen Tintenfischen her, deren Arme statt mit Saugnäpfen mit Haken hedeckt waren.

Zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte.

Im Vergleich zu den *Tetrabranchiata* haben die Dibranchiaten nur eine untergeordnete geologische Bedeutung. Sie sind nach ihrer ganzen Organisation weniger zur fossilen Erhaltung geeignet; ja von den schalenlosen Octopoden können überhaupt nur unter ungewöhnlich günstigen Bedingungen Spuren in den Erdschichten überliefert werden. Ein nur annähernd richtiges Bild von der Bedeutung der Dibranchiaten in den Meeren der Urzeit wird darum die Paläontologie niemals zu enthüllen im Stande sein. Aus paläozoischen Ablagerungen ist bis jetzt kein Ueberrest eines Dibranchiaten bekannt*); erst in der Trias erscheinen die ältesten *Phragmophora* (Belemnitiden und Belemnoteuthiden), denen im Lias und oberen Jura auch eine Anzahl echter Tintenfische (*Chondrophora*) folgen. Ob und welche Vorläufer den Dibranchiaten vorausgingen, ob sie von gewissen Tetrabranchiaten (etwa *Orthoceras* oder *Bactrites*) oder von nackten Urformen abstammend, ist vorläufig nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Ihr plötzliches Auftauchen ist eine überraschende Thatsache und ebenso das rasche Aufblühen und die verhältnissmässig kurze Lebensdauer der *Phragmophora*. Den spärlichen triasischen Vorläufern folgen im Lias zahlreiche und mannigfaltige Belemnitenformen und schon im oberen Lias und unteren Dogger er-

*) Die Gattung *Palaeoteuthis* F. Röm. (Palaeontographical IV p. 72) bezieht sich auf Hautknochen von Placoganoidfischen.

reichen einzelne Stämme dieser Familie den Höhepunkt ihrer Entwickelung, von welchem sie während der jüngeren Jura und Kreidezeit allmählich herabsinken. In der unteren Kreide findet ein erneutes Aufblühen der *Notocoeli* statt; dann tritt eine starke Abnahme ein, so dass am Ende der Kreidezeit nur noch *Belemnitella* und *Actinocamax* in grösserer Menge verbreitet sind, denen dann im Tertiär einige verspätete Ausläufer (*Bayanoteuthis*, *Belemnosis*, *Beloptera*, *Spirulirostra*) folgen, welche schon durch grosse Seltenheit ihre geringe Lebensfähigkeit bekunden. In der Jetztzeit ist *Spirula* der einzige Vertreter der *Phragmophora* und diese Gattung hat sich durch gänzliche Verkümmerung des Rostrums und Proostracums weit von ihren fossilen Verwandten entfernt.

Aus den *Phragmophora* sind höchst wahrscheinlich die *Sepiophora* als ein junger Seitenzweig hervorgegangen. Bei der tertiären *Belosepia* ist der Phragmokon noch ziemlich deutlich ausgebildet, während derselbe bei *Sepia* zu einem kleinen Rudiment verkümmert ist.

Ziemlich eng schliessen sich die liasischen und jurassischen *Chondrophora* an ihre lebenden Verwandten an. Nach den vorliegenden Ueberresten lässt sich vermuthen, dass die fossilen Tintenfische der mesozoischen Ablagerungen in allen wesentlichen Organisationsverhältnissen den recenten glichen, nur die Schulpe zeigen kleine Abweichungen, wodurch ihre Einreihung unter die modernen Chondrophoren erschwert wird.

VI. Stamm.

Arthropoda, Gliederthiere.

Die Gliederung des Körpers in eine Anzahl ungleichartiger Segmente (Glieder, Metameren), sowie der Besitz von gegliederten Bewegungsorganen, unterscheidet die Arthropoden von den übrigen grossen Abtheilungen des Thierreichs. Es gehören hierher seitlich symmetrische, meist gestreckte Organismen, deren Segmente sich fast immer zu besonderen, formell unterschiedenen Körperabschnitten vereinigen. Die Haut ist zuweilen weich und vergänglich, in der Regel aber durch Ablagerung von Chitin oder kohlensaurem Kalk zu einem Hautskelet erhärtet.

Der wichtigste Unterschied der Arthropoden von den Gliederwürmern (*Anneliden*) besteht in der Entwickelung von gegliederten Bewegungsorganen. Jedes Segment kann auf seiner Ventralseite ein Fusspaar hervorbringen, doch ist die Zahl der letzteren in der Regel beschränkt und in den meisten Classen mehr oder weniger constant. Durch die ausserordentlich verschiedenartige Ausbildung der Extremitäten vermögen die Arthropoden zu schwimmen, kriechen, laufen, klettern und wenn auch noch Flügel hinzukommen zu fliegen. Die Function der Gliedmassen verlangt feste Stützpunkte an ihrer Insertionsstelle, sowie eine kräftige Muskulatur. Die Haut ist darum bei den Arthropoden mehr oder weniger durch Aufnahme von Chitin oder Kalksalzen erhärtet und auf der Innenseite dieses gegliederten Hautskeletes heftet sich eine hoch ausgebildete Muskulatur an, welche in die Höhlungen der Gliedmassen fortsetzt. Durch die Gestalt, Grösse und Vertheilung der Extremitäten, welche je nach ihrer Function Fühler (*Antennae*), Kiefer (*Mandibulae, Maxillae*) oder Beine (*pedes*) genannt werden, ist die ganze Körperbildung der Arthropoden wesentlich beeinflusst. Sind dieselben nach Form und Function gleichartig, so bleiben alle Segmente des Körpers selbständig und tragen conforme Fusspaare (*Myriopoda*). In der Regel tritt jedoch im Laufe der Entwickelung eine starke Differenzirung der ursprünglich gleichartig angelegten Extremitäten ein. Die am vordersten, die Sinnesorgane und das Gehirn enthaltenden Körperabschnitt gelegenen wandeln sich zu Antennen und Mundwerkzeugen (Kiefern) um; die dazu gehörigen Seg-

mente verschmelzen vollständig mit einander und bilden den Kopf. Hinter demselben folgt der Mittelleib (Brust, *Thorax*), dessen Segmente gleichfalls noch ziemlich enge verbunden sind und dessen vordere Gliedmassen häufig als Mundwerkzeuge fungiren, während die hinteren als Bewegungsorgane dienen. Sind Kopf und Mittelleib nicht scharf von einander abgesetzt, sondern verschmolzen, so entsteht ein *Cephalothorax*. Am Hinterleib (*Abdomen*) bleiben die Segmente fast immer gesondert und entbehren entweder der Füsse, oder dieselben dienen, wenn vorhanden, theils zur Bewegung, theils als Respirations- oder Copulationsorgane.

Das Nervensystem liegt in der Mittellinie der Bauchseite unter dem Darm und besteht aus einer von der Segmentirung beeinflussten Anzahl Ganglienpaare, die durch zwei dicht neben einander in der Richtung der Längsaxe verlaufende Nervenstränge verbunden sind. Der vordere Theil des Nervensystems schwillt zu einem Gehirn an, von dem sämmtliche nach den Sinnesorganen führende Nerven entspringen; der übrige Theil ist das Bauchmark, welches die Bewegungs-, Ernährungs- und Generations-Organe innervirt. Von den Sinnesorganen sind die Augen in der Regel am vollkommensten ausgebildet. Sie fehlen nur bei wenigen parasitischen oder festgehefteten Arthropoden und bestehen in ihrer einfachsten Form aus einem kleinen lichtbrechenden Körper (Punkt-Augen, *Stemmata*) oder sie sind aus einer Anzahl von kegelförmigen Stäbchen zusammengesetzt, deren Oberfläche in der Regel eine deutliche Facettirung erkennen lässt. Tast-, Geruch- und oft auch Gehör-Sinn liegen in der Regel in den vordersten Gliedmassen (Antennen).

Die vegetativen Organe (Darm, Magen, Leber, Nieren, Harnorgane, Blutgefässe) sind wohl ausgebildet und vielfach differenzirt. Die Generationsorgane finden sich mit wenigen Ausnahmen (Tardigraden, Cirripeden) auf männliche und weibliche Individuen vertheilt. Die Fortpflanzung erfolgt in der Regel durch Eier, welche nicht immer der Befruchtung bedürfen (Parthenogenesis). Der Embryo legt zunächst einen bauchständigen Primitivstreifen an und entwickelt sich unter mehr oder weniger complicirter Metamorphose, wobei die Larven in der Regel mehrmals ihre Haut abstreifen.

Die Respiration kann bei den unvollkommensten und kleinsten Arthropoden durch die ganze Oberfläche des Körpers vermittelt werden; häufiger sind aber besondere Organe vorhanden und zwar bei den Wasserbewohnern schlauchartige, verästelte Anhänge der Extremitäten (Kiemen), bei den luftathmenden innere, mit Luft gefüllte verästelte Röhren (Tracheen) oder Lungensäcke (Fächertracheen).

Nach den Respirationsorganen, nach der Körpersegmentirung und nach der Beschaffenheit der Gliedmassen unterscheidet man bei den Arthropoden folgende 4 Classen:

1. *Crustacea*, Krebsthiere.
2. *Myriopoda*, Tausendfüssler.
3. *Arachnoidea*, Spinnen, Skorpione.
4. *Insecta*, Insecten.

Sämmtliche Classen weisen zahlreiche fossile Vertreter auf, obgleich die Erhaltungsbedingungen für die luftlebenden Formen wenig günstig waren. Schon im paläozoischen Zeitalter waren die Classen, Ordnungen und Familien der Arthropoden stark differenzirt. Eigenartige, von den jetzt lebenden Typen stark abweichende Formen zeigen sich namentlich unter den paläozoischen Krebsen. Diese Classe hat überhaupt in Folge ihrer Lebensweise im Wasser verhältnissmässig zahlreiche und gut erhaltene Reste überliefert und übertrifft an geologischer Wichtigkeit alle anderen.

Ueber die Entstehung der Arthropoden gewährt die Palaeontologie keinen directen Aufschluss. Die ganze Organisation derselben weist auf eine nahe Verwandtschaft mit den Würmern und insbesondere mit den Anneliden hin, allein die Umformung in den höheren Typus müsste jedenfalls in vorcambrischer Zeit vor sich gegangen sein, da uns schon in den ältesten fossilführenden Ablagerungen mehrere Ordnungen von Crustaceen entgegentreten, welche sich bereits beinahe ebenso weit von einer supponirten Urform entfernt haben, als viele noch jetzt existirende Vertreter derselben Classe. Auffallender Weise treten auch die wurmähnlichsten unter allen Gliederthieren, die Myriopoden, verhältnissmässig spät und zwar gleichzeitig mit den hoch differenzirten Insecten auf. Die Vergänglichkeit des Hautskeletes und die Lebensweise der Myriopoden erklären allerdings ihre Abwesenheit in cambrischen und silurischen Schichten, allein es gibt dort auch keine andern Formen, welche sich mit einiger Wahrscheinlichkeit als Ahnen aller Arthropoden deuten liessen.

1. Classe. **Crustacea. Krebsthiere.***)

Durch Kiemen (oder nur durch die Haut) athmende, fast ausschliesslich Wasser bewohnende Gliederthiere mit zwei Fühlerpaaren und mehreren, theilweise zu

*) Literatur.

Brongniart et *Desmarest*. Histoire naturelle des Crustacés fossiles sous les rapports zoologiques et géologiques. Paris 1822. 4°.

Dana, J. Crustacea in United States Exploring Expedition under Capt. Charles Wilkes. 2 vol. Philadelphia 1825.

Desmarest, A. E. Considérations générales sur la classe des Crustacés. Paris 1825. 8°.

Kieferfüssen umgestalteten Beinpaaren am Thorax, häufig auch mit Fusspaaren am Abdomen.

Durch ihre Athmungsorgane, Lebensweise und Gliederung des Körpers, sowie durch die eigenthümliche Ausbildung der Gliedmassen stehen die Crustaceen in einem ziemlich scharfen Gegensatz zu den übrigen Arthropoden. Sie wurden darum schon von den älteren Systematikern als eine besondere Abtheilung unterschieden. Die heutige Umgrenzung der Crustaceen oder Krustenthiere, wie sie wegen ihres durch Kalksalze erhärteten Hautskeletes heissen, rührt von Latreille her.

Die Segmentirung des Körpers ist nur bei den unvollkommensten Krebsen undeutlich und auch dann stets Folge einer retrograden Entwickelung. Die drei Hauptabschnitte des Körpers sind selten scharf getrennt; meist verschmelzen Kopf und Brust ganz oder theilweise zu einem sogenannten Kopfbruststück (*Cephalothorax*), ja zuweilen nehmen sogar noch die vordersten Segmente des Hinterleibes (*Abdomen*) an der Zusammensetzung des Cephalothorax Theil (***Brachyura***). Die hintersten, häufig fusslosen Segmente des Hinterleibs, welche nur noch den Darm einschliessen, bilden das sogenannte ***Postabdomen***. Der Cephalothorax der Krebsthiere ist (im Gegensatz zu den Arachniden), je nach den einzelnen Ordnungen, aus einer sehr verschiedenen Zahl von Segmenten zusammengesetzt und sehr häufig von einer häutigen, chitinösen oder kalkigen Schale (*Carapace*) bedeckt, die entweder aus einem einzigen Stück oder aus zwei muschelähnlichen Klappen (*Ostracoda*) oder sogar aus mehreren Kalkplatten (*Cirripedia*) besteht. Die Gesammtzahl der Körpersegmente, welche sich am sichersten durch die Fusspaare bestimmen lässt, kann beträchtlich variiren, bleibt aber bei den als *Malacostraca* zusammengefassten Ordnungen constant.

Niemals trägt ein Segment mehr als ein Fusspaar; letztere zeigen, je nachdem sie zur Vermittelung von Sinneseindrücken (Antennen), zur Aufnahme und Zerkleinerung der Nahrung (Kiefer, Gnathites), zum Greifen (Scheeren), Schreiten, Schwimmen dienen, oder eine Mitwirkung bei der Begattung oder Respiration übernehmen, ausserordentlich verschiedene Gestalt. Typisch besteht ein Fusspaar aus einem von zwei Gliedern (*coxa* und *basipodites*) gebildeten Basalabschnitt (*Protopodites*)

Gerstaecker, A., in *Bronn's* Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V: Gliederthiere. I. Crustacea, 1. Hälfte (Cirripedia, Copepoda, Branchiopoda, Poecilopoda, Trilobitae). Leipzig 1866—1879; 2. Hälfte noch unvollendet (Isopoda, Amphipoda). 1881—1884.

Milne-Edwards, H. Histoire naturelle des Crustacés. 3 vol. Paris 1834—1840.

Woodward, H. Catalogue of the British Fossil Crustacea. London 1877. 8°.

— and *Salter*. Catalogue and Chart of fossil Crustacea. London 1865.

Zenker, W. System der Crustaceen. (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Bd. XX.)

von welchem zwei Aeste, ein äusserer (*Exopodites*) und ein innerer (*Endopodites*) entspringen; in vielen Fällen verkümmert jedoch einer der beiden Aeste oder ist stark modificirt.

Am Kopf zählt man mindestens fünf Fusspaare; davon sind die zwei vorderen als gegliederte Antennen ausgebildet, während die hinteren als Kauwerkzeuge dienen. Bei dem ersten derselben (*Mandibula*) bildet das Basalglied eine harte, bezahnte Kauplatte, an welche sich sodann einige weitere Glieder anschliessen, die einen tasterartigen Anhang bilden. Die darauf folgenden schwächeren *Maxillae* entbehren des Tasters. Ausser diesen modificirten Fusspaaren wird die Mundöffnung vorn noch von einer unpaaren Medianplatte, der Oberlippe (*labrum*) überragt. Die Beine des Thorax, deren es mindestens drei gibt, sind ausserordentlich verschieden gebaut. Bei den höheren Krebsen (*Decapoden*) halten sie in ihrer Form die Mitte zwischen Kiefern und Beinen (Kieferfüsse) und functioniren auch als accessorische Mundtheile; bei den *Phyllopoden* sind sie breite, blattförmige Schwimmfüsse, bei den *Copepoden* zweiästige Ruderfüsse, bei den *Cirripeden* lange rankenartige Fortsätze, bei den *Isopoden*, *Stomatopoden* u. a. wirkliche Bewegungsorgane, zum Kriechen, Gehen oder Laufen bestimmt, und endigen alsdann häufig in Haken oder Scheeren. Die Gliedmassen des Hinterleibs sind vorzugsweise Locomotionsorgane oder sie dienen mit ihren Anhängen zur Respiration und zum Tragen der Eier.

Die Hautbedeckung ist bei einigen niederen Crustaceen (*Copepoden*) überaus zart und durchsichtig, verstärkt sich bei anderen zu einer ziemlich festen, chitinösen Hülle, wird zuweilen lederartig oder durch Aufnahme von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk starrfest und brüchig. Abgesehen von manchen kalkigen Cirripedenschalen zeichnen sich die Crustaceenschalen durch eine deutlich zellige Structur aus, die sich sehr bestimmt von jener der Molluskenschalen oder den starren Hautgebilden der Wirbelthiere unterscheidet.*)

Das Nervensystem bildet bei den niedrigsten Crustaceen noch eine ungegliederte Ganglienmasse in der Umgebung des Schlundes; bei den höheren ist es in eine Bauchganglienkette und ein Gehirn differenzirt, von denen zahlreiche Nerven entspringen. Die Augen sind fast immer entweder als einfache Punktaugen oder als zusammengesetzte Augen mit facettirter Hornhaut entwickelt. Sie stehen auf dem vordersten Kopfsegment.

Der Darm folgt in seinem Verlaufe dem Bauchmark und endigt am Hinterleib in der Afteröffnung. Leber und Drüsen sind wohl ausgebildet.

*) Ueber die Histologie der Schale vgl. Nathusius-Königsborn, Nichtcelluläre Organismen etc. 1877.

Die Beschaffenheit des Blutgefässsystems hängt von den Respirationsorganen ab; es ist höchst einfach bei den Crustaceen ohne besondere Athmungsorgane und weist bei anderen höher stehenden Formen eine grosse Complication auf.

Die Respiration erfolgt am häufigsten durch Kiemen, welche meist an den Gliedmassen des Abdomen oder Thorax angehängt oder in eigenen Hohlräumen des Cephalothorax eingeschlossen sind (*Decapoda*).

Die Fortpflanzungsorgane sind mit Ausnahme der *Cirripeden* und gewisser *Isopoden* auf männliche und weibliche Individuen vertheilt.

Nach der Entwickelung, welche stets in mehreren von Häutungen begleiteten, bald progressiven, bald retrograden Metamorphosen vor sich geht, zerfallen die Crustaceen in zwei Gruppen. Die meisten niedrig organisirten, sowie vereinzelte höhere Formen aus der Ordnung der Decapoden durchlaufen in ihrer nachembryonalen Entwickelung ein ungegliedertes Larvenstadium, das als *Nauplius* bezeichnet wird und durch den Besitz von nur drei Gliedmassenpaaren ausgezeichnet ist, welche den Antennen und Mandibeln entsprechen. Bei einer zweiten, meist höher organisirten Gruppe von Krebsen wird das Naupliusstadium übersprungen und als Ausgangspunkt der Metamorphosen erscheint eine mit sieben Fusspaaren und segmentirtem Hinterleib ausgestattete Larve, welche den Namen *Zoëa* trägt.

Die zahlreichen Vertreter der Crustaceen lassen sich in drei grössere Gruppen und mehrere Abtheilungen, Ordnungen und Unterordnungen vertheilen.

A. Entomostraca.

Meist kleine einfach organisirte Kruster von überaus verschiedener Körpergestalt, variabler Anzahl von Segmenten und höchst mannigfaltig gestalteten Fusspaaren. *Nauplius*-Entwickelung.

1. Ordnung: **Cirripedia,** Rankenfüsser.
2. » **Copepoda.**
3. » **Ostracoda,** Schalenkrebse.
4. » **Phyllopoda,** Blattfüsser.
5. » **Trilobitae,** Trilobiten.

B. Merostomata.

Vorwiegend grosse, vollständig gegliederte Formen von hoher, theilweise an die *Arachnoidea* erinnernder Organisation, mit nur einem Antennenpaar und zweierlei theils als Gehfüsse, theils als Blattfüsse gestalteten Gliedmassen. Entwickelung ohne *Nauplius*- oder *Zoëa*-Stadium.

6. Ordnung: **Xiphosura,** Schwertschwänze.
7. » **Gigantostraca.**



C. Malacostraca.

Grosse und mittelgrosse, aus einer bestimmten Anzahl von Leibessegmenten und Fusspaaren zusammengesetzte Kruster. Fusspaare als Fühler, Kiefer- und Bewegungsorgane ausgebildet. Meist *Zoëa*-Entwickelung.

1. Abtheilung: *Leptostraca.*
 8. Ordnung: **Phyllocarida.**

2. Abtheilung: *Arthrostraca (Edriophthalmata).*
 9. Ordnung: **Isopoda,** Asseln.
 10. » **Amphipoda,** Flohkrebse.

3. Abtheilung: *Thoracostraca (Podophthalmata).*
 11. Ordnung: **Stomatopoda,** Maulfüsser.
 12. » **Cumacea.**
 13. » **Schizopoda,** Spaltfüsser.
 14. » **Decapoda,** Zehnfüsser.

A. Entomostraca.

Die *Entomostraca* stehen den beiden anderen grossen Gruppen der Krebsthiere nicht gleichwerthig gegenüber, sondern enthalten weit schärfer umschriebene, und strenger von einander abgegrenzte Ordnungen, als die *Malacostraca* und *Merostomata*. Es gibt ausser der ziemlich gleichartig verlaufenden Entwickelungsgeschichte kaum ein anderes allen gemeinsames Merkmal von systematischer Wichtigkeit. Mit Ausnahme der Copepoden haben sämmtliche Ordnungen fossile Ueberreste hinterlassen; die Trilobiten sind vollständig auf das paläozoische Zeitalter beschränkt.

1. Ordnung. Cirripedia, Rankenfüsser.*)

Festsitzende hermaphroditische, von einem häutigen, oft mit kalkigen Platten bedeckten Mantel um-

*) Literatur.

A. Werke allgemeineren Inhalts:

Burmeister, H. Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüsser (Cirripedia). Mit 2 Tafeln. Berlin 1834. 4°.

Darwin, Ch. A Monograph of the subclass Cirripedia, with figures of all the species. London. Ray Society. Vol. I. 1851. (Lepadidae). Vol. II. 1854. (Balanidae.)

Gerstaecker, A., in *Bronn's* Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. I. Crustacea, Abthlg. Rankenfüssler (Cirripedia). Leipzig 1869.

Hoek. Report on the Cirripedia collected by H. M. S. Challenger in Rep. of the scientific results of the voyage of Challenger. Zoology. Vol. VIII. 1883.

Martin-Saint-Ange, G. J. Mémoire sur l'organisation des Cirripèdes. Mém. présenté à l'Acad. des sciences de Paris. Vol. VI. 1835.

Thompson, J. V. Zoological researches and illustrations. Vol. I. Cork 1830. 8°.

— Discovery of the Metamorphosis in the second type of the Cirripedes, viz. the Lepades. Philos. Transactions. 1835. Part II.

gebene Thiere von sehr verschiedener Gestalt. Körper mit dem Kopfende auf einer Unterlage angewachsen, undeutlich, zuweilen (namentlich bei den parasitischen Formen) gar nicht gegliedert; Hinterleib mit sechs Paar gespaltenen Rankenfüssen, die jedoch in geringerer Zahl vorhanden sein oder selbst ganz fehlen können.

Die typischen und von jeher am besten bekannten, mit kalkigen Schalen umhüllten Cirripeden (Lepadiden und Balaniden) unterscheiden sich durch ihre äussere Gestalt, ihre feste Kalkschale, ihre mangelhaft entwickelten Respirations- und Sinnesorgane und insbesondere durch ihren hermaphroditisch entwickelten Geschlechtsapparat so sehr von allen übrigen Crustaceen, dass sie bis zum Jahr 1830 allgemein zu den Mollusken gerechnet wurden. Erst nachdem durch J. V. Thompson und Burmeister die Entwickelung nicht nur der beschalten, sondern auch der übrigen Cirripeden aus ächten Naupliuslarven nachgewiesen war, konnte über ihre Zugehörigkeit zu den Entomostraceen kein Zweifel mehr bestehen. Ein volles Verständniss der Organisation und systematischen Verwandtschaft dieser Thiere liefert überhaupt nur die Entwickelungsgeschichte, welche bei sämmtlichen Formen eine durch eigenthümliche Lebensbedingungen veranlasste, in verschiedener Weise

---

B. Fossile Cirripedia.

Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohême. Vol. I. Supplément. 1872.

Bosquet, J. Monographie des Crustacés fossiles du terrain crétacé du duché de Limbourg. Mém. de la commission pour la carte géologique de la Néerlande. Haarlem 1854.

— Notice sur quelques Cirripèdes recemment découvertes dans le terrain crétacé du duché de Limbourg. Haarlem 1857. 4⁰. Mit 3 Tafeln.

Darwin, Ch. A Monograph of the fossil Lepadidae of Great Britain. Palaeontographical Society 1851. 4⁰. Mit 5 Tafeln.

— A Monograph of the fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain. ib. 1854. Mit 2 Tafeln.

Hébert, Edm. Mém. soc. géol. de France. 1854. 2ᵉ série. Vol. V. No. 4.

Marsson, Th. Die Cirripeden und Ostracoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Mittheil. d. naturw. Vereins von Neu-Vorpommern und Rügen. XII. 1880.

Philippi. Enumeratio Mollusc. Siciliae. Vol. I. 1836.

Reuss, A. Ueber fossile Lepadiden. Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. 49 S. 215. Mit 3 Tafeln. 1864.

Roemer, F. A. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1840—1841. 4⁰.

Seguenza, G. Ricerche palaeontologiche intorno ai Cirripedi terziarii della Provincia di Messina. Parte I. Napoli 1873. Parte II. 1876.

Sowerby, J. The Mineral Conchology of Great Britain. London 1812—1830.

Steenstrup, Jap., in Kroyer's Naturhist. Tidsskrift. 1839. I p. 358 u. II p. 396.

Zittel, K. A. Bemerkungen über einige fossile Lepaditen aus dem lithographischen Schiefer und der oberen Kreide. Sitzungsber. d. bayer. Ak. Math.-phys. Cl. 1884.

rückläufige ist und dadurch in manchen Fällen reife Formen hervorbringt, die ihrer Gesammtorganisation nach entschieden tiefer, als ihre Larven stehen. Die aus dem Ei austretende Naupliuslarve aller Cirripedien ist von ovaler oder birnförmiger Gestalt, mit drei Fusspaaren und einem wohl ausgebildeten Stirnauge versehen. Nach mehrmaliger Häutung verändert die freischwimmende Larve ihre Gestalt und wandelt sich in das Cyprisstadium um. Die Hautfalte auf dem Rücken erweitert sich zu einer zweiklappigen, an der Bauchseite klaffenden Hülle, das vordere Fusspaar breitet sich vorn scheibenförmig aus und erhält Tastborsten und Riechfäden; am Grunde derselben entstehen seitliche Augen. Das zweite Fusspaar wird abgeworfen, aus dem dritten gehen die Mundtheile hervor, es bildet sich ein Thorax mit sechs gespaltenen Ruderfüssen und ein dreigliedriges Abdomen.

Jetzt hat die Cirripedenlarve gewissermaassen ihren Höhepunkt erreicht; sie sucht sich nun mittels der abgeplatteten vorderen Antennen, welche zugleich die Ausmündung einer klebriges Cement liefernden Drüse enthalten, festzusetzen und damit beginnen die retrograden Veränderungen. Der Kopf schwillt an, die paarigen Augen und meist auch die Antennen verschwinden, die Mundtheile differenziren sich je nach der Lebensweise und wandeln sich bei den parasitischen Formen in einen einfachen Saugmund um; die gespaltenen Beinpaare des Thorax verlängern sich zu vielgliedrigen, gebogenen, mit Haaren und Borsten besetzten Ranken oder sie verkümmern theilweise, zuweilen (bei gewissen Parasiten) sogar vollständig. Der Hinterleib endigt mit einem gestreckten männlichen Begattungsorgan.

Die nunmehr mit dem Kopfende auf Steinen, Holz oder anderen Thieren festgehefteten Cirripeden wären den Angriffen ihrer Feinde schutzlos preisgegeben, wenn sich nicht die ursprüngliche Rückenfalte der Naupliuslarve zu einer mantelartigen Umhüllung ausbreitete, welche nur auf der meist nach oben gerichteten Bauchseite geöffnet ist. In dieser liegen der Mund, sowie die eingekrümmten Rankenfüsse, welche dem Munde durch strudelnde Bewegung Nahrung zuführen. Bei den Lepadiden setzt sich der Kopf nicht unmittelbar auf der Unterlage fest, sondern es tritt ein langer, zur Aufnahme des Eierstocks dienender Stiel hervor, womit sich das Thier anheftet. Die vielfach verästelten Hoden, Samenleiter, sowie die Ovarien nehmen einen ansehnlichen Raum in der Leibeshöhle ein. Merkwürdiger Weise gibt es bei einzelnen Gattungen trotz ihrer hermaphroditischen Ausbildung auch noch winzige Männchen, welche als Parasiten auf den Zwittern leben. Darmkanal, Magen, Leber und Drüsen sind meist wohl entwickelt, dagegen fehlt ein Herz und ein Gefässsystem fast überall.

Kiemenartige Gebilde wurden nur bei Lepadiden und Balaniden beobachtet. Wohl ausgebildet ist das Nervensystem; die ausser dem Gehirnganglion vorhandenen fünf Ganglienpaare verschmelzen zuweilen zu einem Bauchmark.

In manchen Fällen bleibt die äussere mantelartige Körperumhüllung weichhäutig oder nimmt nur chitinartige Beschaffenheit an; häufig ist sie aber auch durch kalkige Platten verstärkt, welche sich zu einer soliden Schale verbinden können. Zahl und Form der Schalenstücke variiren in hohem Grade bei den verschiedenen Familien und Gattungen, doch kommen zwei als *terga* und *scuta* unterschiedene Plattenpaare, sowie ein unpaares Rückenschild (*carina*) bei allen beschalten Cirripeden vor. Darwin hat eine präcise Terminologie der Schalen eingeführt, wodurch auch die genaue Bezeichnung und Bestimmung vereinzelt vorkommender fossiler Schalenstücke ermöglicht wird.

Die beschalten Cirripeden wurden früher ganz allgemein für Mollusken gehalten und zahlreiche recente, sowie einige fossile Formen finden sich in den conchyliologischen Werken von Lister, Klein, Chemnitz, Sowerby, Philippi, Lamarck u. A. beschrieben und abgebildet. Für die Systematik sind namentlich die Untersuchungen Ch. Darwin's massgebend geworden; demselben Autor verdankt man auch die erste zusammenfassende Monographie der fossilen *Cirripedia*.

Darwin stellte 3 Hauptgruppen von Cirripeden auf:

1. *Thoracica*. Körperhülle in Form eines gestielten Capitulum oder eines Schalengerüstes mit Operculum und Basis. Körper mit 6 Cirren-Paaren; Abdomen rudimentär, häufig mit Caudal-Anhängen. Erstes Larvenstadium mit 3 Beinpaaren und unpaarem Auge, das letzte mit 6 Thorax-Beinpaaren und zwei Augen.

Hierher die Familien: *Lepadidae, Verrucidae* und *Balanidae*.

2. *Abdominalia*. Körperhülle flaschenförmig, nicht verkalkt. Körper aus Kopf, 7 Thorax- und 3 Abdominalsegmenten bestehend; letztere mit 3 Rankenpaaren. Leben als Parasiten in Mollusken und anderen Cirripeden.

3. *Apoda*. Körperhülle auf 2 Fäden reducirt. Körper mit Kopf, 7 Thorax- und 3 Abdominalsegmenten ohne Fusspaare. Parasiten.

Diesen 3 Ordnungen fügte Lilljeborg noch eine vierte

4. *Suctoria* oder *Rhizocephala* bei; unsegmentirte Parasiten ohne Körperhülle und Gliedmassen mit trichterförmiger Mundöffnung.

Von obigen 4 Ordnungen können nur die *Thoracica* fossile Reste hinterlassen, die in der That namentlich in gewissen jüngeren Tertiärablagerungen in grosser Menge vorkommen. Im Allgemeinen sind jedoch fossile Cirripeden nicht sonderlich häufig und namentlich in paläozoischen und mesozoischen Schichten nur in spärlicher Zahl vorhanden. Sämmtliche Cirripeden sind Meeresbewohner; die kalkschaligen

heften sich an Steinen, Holz, Muscheln, Korallen, Schiffen, Meerpflanzen u. s. w. an und bedecken häufig in zahlloser Menge die steinigen Ufer der Meere. Einige Gattungen (*Coronula*, *Chelonobia*, *Conchoderma*) betten sich in die dicke Haut von Walen und Delphinen ein, andere (*Lithotrya*, *Alcippe*) bohren tiefe Löcher in Kalkfelsen, Korallen oder dicke Conchylienschalen. Sie leben von animalischer Nahrung (Infusorien, jungen Crustaceen, Mollusken und Larven verschiedener Meerthiere) und sind in sämmtlichen Meeren verbreitet.

In grösster Zahl finden sie sich in den Meeren der gemässigten Zone und zwar in verschiedener Tiefe. Während sich die meisten Balaniden in ganz seichtem Wasser aufhalten und zu den bezeichnendsten Elementen der Litoralfauna gehören, zuweilen sogar Felsen bedecken, die nur hin und wieder von der Hochfluth bespült werden, gehen einzelne Arten bis in die Tiefe von 100—500 Faden herab; ja die Gattungen *Verruca*, *Dichelaspis* und *Scalpellum* sind typische Tiefseebewohner, welche in der Regel erst bei 100 Faden Tiefe beginnen und ihre Hauptverbreitung in den abyssischen Regionen besitzen. Die Challenger-Expedition brachte *Scalpellum*-Arten aus 2800 Faden, *Verruca* aus 1900 Faden und *Dichelaspis* aus 1000 Faden Tiefe hervor. Die Gattungen *Lepas*, *Conchoderma*, einzelne *Balanus*-Arten wählen sich mit Vorliebe eine flottirende Unterlage (Seetang, Holzstücke, Schiefskiele); *Pollicipes* und *Ibla* setzen sich meist in geringer Tiefe auf solider oder flottirender Basis fest. Auch die fossilen Cirripeden verhalten sich entsprechend. Die Balaniden kommen in grosser Zahl in jungtertiären Strandbildungen, auf Steinen oder Muscheln festgeheftet vor; Schalen von *Scalpellum* und *Verruca* dagegen finden sich in Tiefseeablagerungen (weisse Kreide) der Vorzeit.

Unter-Ordnung: **Thoracica** Darwin.

1. Familie. **Lepadidae.**

Körper mit biegsamem, muskulösem Stiel. Schale vorhanden, selten fehlend; stets Terga, Scuta und Carina und häufig auch noch eine kleinere oder grössere Anzahl von Schalenstücken entwickelt, welche theils das sogenannte Capitulum bilden, theils den Stiel bekleiden. Die Schalenstücke sind nicht mit einander verwachsen. Nur die Scuta innerlich mit Muskelanheftstelle versehen.

Die wichtigsten hierher gehörigen recenten Gattungen sind *Lepas*, *Ibla*, *Scalpellum* und *Pollicipes*, von denen die zwei letzteren auch fossil vorkommen. Der zur Aufnahme der Ovarien dienende Stiel (*pedunculus*) ist vom oberen Theil des Körpers (*capitulum*) mehr oder weniger deutlich geschieden und bald häutig chitinös, glatt, geringelt oder zottig, bald mit kleinen dachziegelartigen Kalkschuppen gepflastert. Eine Schalenbildung fehlt bei einzelnen

recenten Gattungen (*Anelasma*) noch vollständig, wenngleich gewisse Theile der chitinösen Körperhülle sich verdicken. Bei *Conchoderma* entstehen an der Basis des Capitulum die Scuta als kleine paarige Platten, an der Spitze derselben liegen die Terga, zwischen denen die Cirren hervortreten, und auf der Rückenseite eine unpaare schmale Platte (*Carina*), die zuweilen verschwindend klein bleibt. Bei *Dichelaspis* gewinnen diese Platten in der Regel eine stärkere Ausdehnung, so dass sie nur noch durch kleine Zwischenräume der Chitinhaut getrennt sind. Viel vollständiger ist die Schalenbildung bei *Lepas, Poecilasma, Scalpellum* und *Pollicipes,* denen sich auch die fossilen Gattungen *Archaeolepas, Loricula* und *Turrilepas* anschliessen. Hier berühren sich die Ränder der Kalkplatten und bilden am Capitulum eine ringsum geschlossene Schale, worin sich die Scuta und Terga stets durch ansehnliche Grösse und charakteristische Gestalt auszeichnen. Bei *Lepas* (Fig. 716) bleibt die Schale auf die genannten Platten, von denen die Scuta durch bedeutende Grösse ausgezeichnet sind, beschränkt; bei *Poecilasma* und *Archaeolepas* (Fig. 719) kommt noch ein schmales unpaares Schalenstück (*Rostrum*) hinzu,

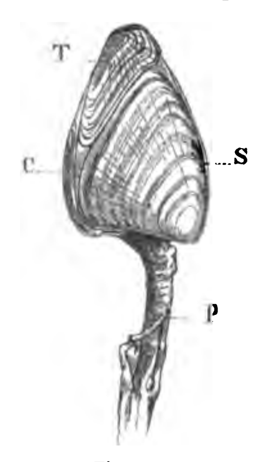


Fig. 716.
Lepas anatifera Lin. Recent. Mittelmeer. *S* Scutum, *T* Tergum, *C* Carina, *P* Stiel.

das der Carina gegenüber auf der Bauchseite den klaffenden Spalt zwischen den Scuta bedeckt. Bei *Loricula* (Fig. 721) fehlt das Rostrum, dagegen schieben sich jederseits zwischen die Scuta und die Carina je 2 dreieckige Platten (*Lateralia*) ein, wovon das neben dem Scutum gelegene als erstes oder *scuto-laterale,* das andere als zweites oder *carino-laterale* bezeichnet wird. Bei *Pollicipes* (Fig. 722. 723) ist jederseits ein grösseres Lateralschild zwischen Scutum und Tergum eingeschaltet; dasselbe wird als *laterale superius* bezeichnet, zum Unterschied von einer Anzahl kleiner Lateralschilder, welche auf dem Oberrand des getäfelten Stieles stehen. Die reichste Differenzirung zeigt die Gattung *Scalpellum* (Fig. 717). Auch hier liegt ein *laterale superius* zwischen Scutum und Tergum, zwischen diesem und der Carina befindet sich das *carino-laterale;* unter der Carina die kleine *Subcarina,*

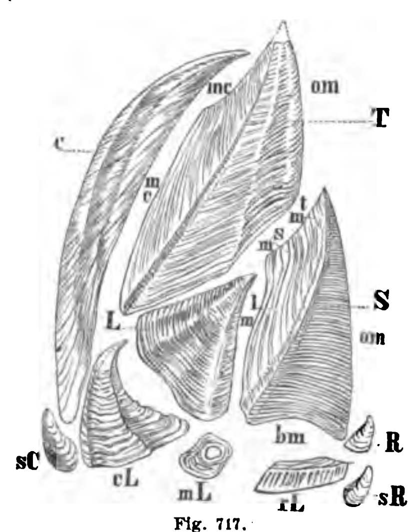


Fig. 717.
Scalpellum fossula Darwin. Ob. Kreide. Norwich. ²/₁. (Nach Darwin.) *S* Scutum, *T* Tergum, *C* Carina, *sC* Subcarina, *R* Rostrum, *sR* Subrostrum, *L* Laterale superius, *cL* Carino-laterale, *mL* Infra-medio-laterale, *rL* Rostro-laterale, *om* Schliessrand, *mc* Carinalrand des Tergum, *tm* Tergalrand, *lm* Lateralrand, *bm* Basalrand des Scutum.

unter dem Rostrum das *Subrostrum,* zwischen letzterem und dem carino-laterale schieben sich meist noch zwei kleine Platten ein, wovon die eine als *rostro-laterale,* die andere als *infra-medio-laterale* bezeichnet wird.

In systematischer Hinsicht sind Carina und die Scuta wegen ihrer charakteristischen und verhältnissmässig constanten Form von besonderer Wichtigkeit.

Sämmtliche Lepadidenschalen bestehen aus fast reinem kohlensaurem Kalk mit einer minimalen Beimischung von phosphorsaurem Kalk; ihre Structur ist dicht, fast homogen.

Fossile *Lepadidae* kommen am häufigsten in der oberen Kreide vor; in der Regel sind jedoch die Schalen isolirt und bieten bei der Bestimmung namhafte Schwierigkeiten. Von d'Orbigny wurden die *Aptychen* (S. 400) irrthümlicher Weise zu den Lepadiden gerechnet.

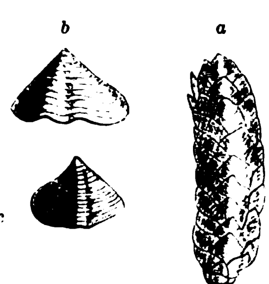


Fig. 718.
Plumulites Wrighti Woodw. sp. Ob. Silur. Dudley. *a* Exemplar in nat. Gr., *b*, *c* einzelne Täfelchen vergr. (Nach Woodward.)

Plumulites Barr. (*Turrilepas* Woodw. Quart. journ. geol. Soc. 1865. vol. XXI p. 486 t. 24, *Oploscolex* Salter) (Fig. 718). Längliche, Tannenzapfen

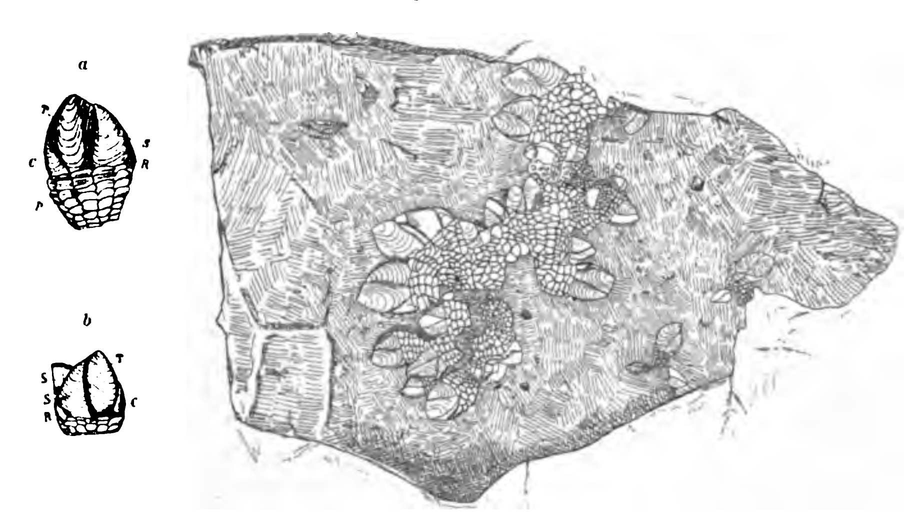


Fig. 719.
Archaeolepas Redtenbacheri Opp. sp. Lithographischer Schiefer. Kelheim, Bayern.
a und *b* einzelne Exemplare, *c* Gruppe von ca. 30 Exemplaren. (Nat. Gr.)
S Scutum, *T* Tergum, *C* Carina, *R* Rostrum.

ähnliche, mit 4—6 oder mehr Längsreihen schuppiger Täfelchen bekleidete Körper. Die Täfelchen sind äusserlich mit kräftigen, etwas erhabenen Querstreifen bedeckt und von dreieckiger Gestalt; die mittleren Reihen zeichnen sich meist durch gewölbtere Form und einen Mediankiel vor den Täfelchen der Seitenreihen aus. Barrande hält *Plumulites* für das Capitulum eines

Cirripeden, während Woodward die fraglichen Reste wohl richtiger als getäfelte Stiele deutet. Einzelne Täfelchen wurden früher von de Koninck als Chitonschalen bestimmt. Mehrere Arten im unteren und oberen Silur von Böhmen und Nordamerika (Cincinnati), ferner im oberen Silur von Dudley in England. Nach Clarke auch im Devon von Amerika.

? *Anatifopsis* nannte Barrande schmale, länglich dreieckige, an die Terga von *Lepas* erinnernde paarige Schalen aus dem unteren Silur von Böhmen, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass von dem Eck, in welchem eine lange und eine kurze Kante der Platte zusammenstossen, 2—3 tiefe Querfurchen nach dem entgegengesetzten Rand verlaufen.

Archaeolepas Zitt. (*Pollicipes* Opp.) (Fig. 719. 720). Capitulum aus 8 Platten zusammengesetzt: Scuta dreieckig, etwas gewölbt, Schliessrand gebogen. Tergalrand gerade oder schwach concav, niemals winkelig oder vorspringend. Terga gross, trapezoidisch, fein gestreift, die Zuwachslinien nach unten gerichtet; Carina nicht ganz die halbe Höhe der Terga erreichend, aussen gewölbt, quergestreift, das freie Ende zugespitzt; Rostrum nur halb so lang als die Carina. Stiel auf den beiden Hauptseiten mit 4—6 verticalen Reihen Kalkschuppen von quer verlängerter Gestalt und ausserdem auf der Carinal- und Rostralseite mit je 2 Schuppenreihen bedeckt. Die Täfelchen des Stieles sind zugleich in Querreihen angeordnet. 3 Arten im oberen Jura.



Fig. 720. *Archaeolepas Quenstedti* v. Ammon. Ob. Jura. Ebenwies bei Regensburg. (Nat. Gr.)

Loricula Sowerby (Fig. 721). Capitulum klein, aus 9 Platten (Carina, 2 Scuta, 2 Terga, 4 Lateralia) zusammengesetzt. Die Scuta sind schief dreieckig, schmal, gegen oben scharf zugespitzt, glatt; die Terga rhomboidisch, glatt mit sehr schwacher Diagonalkante; die Carina sehr schmal; die beiden dreieckigen Lateralschilder schalten sich zwischen Scutum und Carina ein und sind nahezu von gleicher Grösse. Stiel gegen unten etwas verschmälert, seitlich mit je 3 Längsreihen in die Quere verlängerter Kalktäfelchen und ausserdem auf der Carinal- und Rostralkante mit je 2 Reihen kleinerer Schuppen belegt. Die 4 Arten aus der mittleren und oberen Kreide sind stets mit einer Seite auf Ammoniten aufgewachsen. *L. Syriaca* Dames (Cenoman)*), *L. gigas* Fric (Turon), *L. pulchella* Sow., *L. laevissima* Zitt. (ob. Kreide).

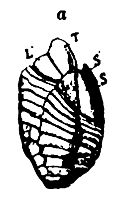






Fig. 721. *a Loricula laevissima* Zitt. Senonkreide. Dülmen, Westfalen. (Nat. Gr.). *b, c Loricula Syriaca* Dames. Cenoman. Libanon. *b* nat. Gr., *c* vergr.

Pollicipes Leach. (*Mitela* Oken, *Ramphidiona* Schumacher, *Capitulum* [Klein] Gray), *Polylepas* Blv. (Fig. 722. 723). Capitulum aus mindestens 18 oder mehr, zuweilen bis 100 Platten zusammengesetzt; Carina, Scuta, Terga, Rostrum und Subrostrum stets vorhanden, ausserdem mehrere Lateralia entwickelt, die gewöhnlich in zwei Reihen

*) Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. 1878. S. 70.

angeordnet sind. Die Platten der unteren Reihe sind kleiner als die der oberen. Stiel schuppig, dick, gegen oben erweitert. Die systematisch wichtigsten Schalen sind Carina und Scuta. Erstere verbreitert sich ziemlich beträchtlich von der Spitze nach der Basis, die Seitenflächen sind nicht durch eine Kante oder in anderer Weise scharf von einer besonderen Rückenfläche geschieden und die Zuwachsstreifen der Seiten wenig schief. Die Scuta sind meist ziemlich massiv, convex, subtrigonal, glatt oder gerippt; der Tergolateral-Rand springt mehr oder weniger vor, ist jedoch nicht durch ein Eck in zwei besondere Ränder geschieden. Die Rostra gleichen der Carina, sind aber stets kleiner und verhältnissmässig breiter. Die fast ebenen, rhomboidischen Terga zeigen eine vom Apex zur Basalecke verlaufende diagonale Linie oder einen erhabenen Kiel. Sämmtliche Tafeln des Capitulums sind bald glatt, bald berippt. Man kennt 7 lebende Arten, welche sich auf schwimmende Gegenstände oder auf fester Unterlage anheften. 26 fossile Arten sind schon in Darwin's Monographie aufgezählt, einige weitere wurden später von Bosquet, Reuss, Loriol, Marsson beschrieben.

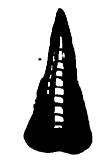


Fig. 722. *Pollicipes Darwinianus* Bosq. sp. Ob. Kreide. Maestricht. Carina (nat. Gr.)

In der Regel findet man nur isolirte Schalen, am häufigsten die Carinae und Terga. Die älteste Species ist *P. Rhaeticus* Moore aus dem Rhät von Somerset; aus dem Grossoolith von Stonesfield stammt *P. ooliticus* Buckm.; von *P. concinnus* Morris (Ann. and Mag. nat. hist. 1845. vol. XV p. 30 taf. VI fig. 1) aus dem Ornatenthon von Christian Malford in Wiltshire fand sich eine ganze Gruppe trefflich erhaltener gestielter Exemplare auf einem *Peltoceras atletha* aufgewachsen. Im Portlandkalk von Boulogne kommt *P. suprajurensis* Lor., im Hils *P. Hausmanni* Koch und Dunk. vor. Im Gault sind 3, im Cenoman 2 Arten bekannt (*P. Bronni* Roem. Essen). Den grössten Formenreichthum liefert die obere Kreide von Norddeutschland (*P. fallax* Darw., *P. glaber* Roem., *P. cancellatus* Marsson), Dänemark und Schonen (*P. Nilssoni* Steenstr., *P. elongatus* Steenstr., *P. Angelini* Darw. etc.), Belgien u. Maestricht (*P. Bosqueti* Darw., *P. valida* Steenstr.), England, Frankreich und Nordamerika. Im Eocän: *P. reflexus* Sow., im Oligocän: *P. interstriatus* Reuss; im Neogen: *P. decussatus* Reuss.

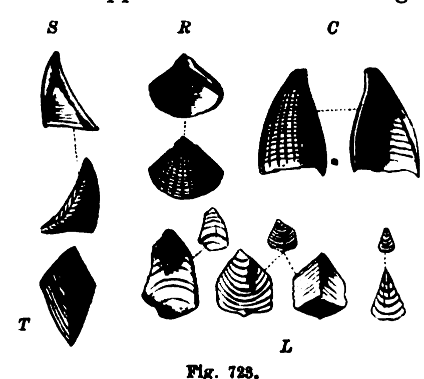


Fig. 723. *Pollicipes laevissimus* Quenst. Ob. Kreide. Lüneburg. *C* Carina, *T* Tergum, *S* Scutum, *R* Rostrum (?), *L* Lateralia. (Nat. Gr.)

Scillaelepas Seguenza (*Pollicipes* p. p. auct.). Capitulum mit 13 Platten. Scuta genau dreieckig; die oberen Lateralia fehlen, die unteren 3 Paare bilden mit dem Rostrum und der Subcarina einen Kranz; ihre Zuwachslinien divergiren nach aussen. Die schwach gebogene Carina verbreitert sich beträchtlich gegen

die Basis; sie ist gekielt und die Seite nicht von einer besonderen Rückenfläche geschieden. Stiel schuppig. Im Pliocän von Sicilien 2 Arten. *Pollicipes carinatus* Phil. und *S. ornata* Seguenza. Vielleicht gehören auch aus der oberen Kreide *P. gracilis* Roem., *P. dorsatus* und *validus* Steenstr., *P. rigidus* Sow. und *P. elegans* Darw. hierher.

Scalpellum Leach (*Polylepas* p. p. Blv., *Smilium* p. p. Leach, *Calantica* p. p. Gray, *Thaliella* p. p. Gray, *Xiphidium* p. p. Dixon) (Fig. 724 und 725). Capitulum mit 12—15 Klappen. Die Lateralia der unteren Reihe mit convergirenden Anwachsstreifen. Subrostrum meist fehlend. Stiel beschuppt, sehr selten nackt. Diese Gattung unterscheidet sich von *Pollicipes* hauptsächlich durch die geringere Zahl der Capitulumschalen, durch die charakteristisch geformten Carinae und Scuta und durch die schwache Entwickelung oder den Mangel der Rostra. Die Lateralia haben meist ansehnliche Grösse. Bei der schmalen gekrümmten Carina ist die Rückenfläche (*tectum*) in der Regel durch Kanten oder Kiele deutlich von den schroff abfallenden Seiten (*parietes*) geschieden; letztere werden öfters durch eine Längskante in zwei Flächen getheilt, wovon Darwin die inneren als *Intraparietes* bezeichnet; dieselben verlängern sich zuweilen über die Spitze hinaus. Scuta meist convex und dünn, trapezförmig, die Tergal- und Lateralränder stossen in einem Winkel zusammen. Terga wenig von *Pollicipes* verschieden, zuweilen dreieckig. Das Laterale superius

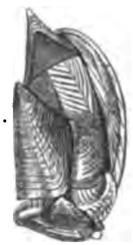


Fig. 724. *Scalpellum Gallicum* Hebert. Ob. Kreide. Meudon bei Paris. 2/1. (Nach Hebert.)

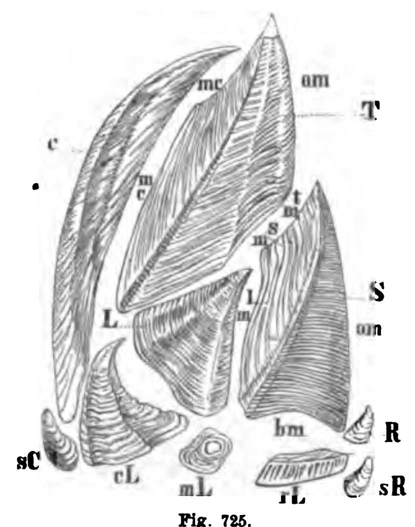


Fig. 725. *Scalpellum fossula* Darwin. Ob. Kreide. Norwich. 2/1. (Nach Darwin.) *S* Scutum, *T* Tergum, *C* Carina, *sC* Subcarina, *R* Rostrum, *sR* Subrostrum, *L* Laterale superius, *cL* Carino-laterale, *mL* Infra-medio-laterale, *rL* Rostro-laterale, *om* Schliessrand, *mc* Carinalrand des Tergum, *tm* Tergalrand, *lm* Lateralrand, *bm* Basalrand des Scutum.

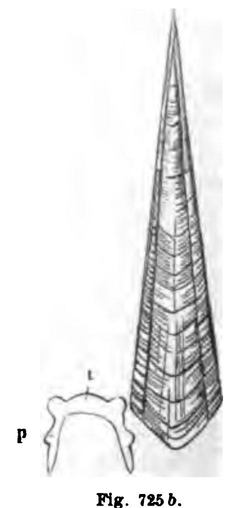


Fig. 725 *b*. *Scalpellum fossula* Darwin. Carina (*t* Tergum, *p* paries) stark vergr. (Nach Darwin.)

stets vorhanden und von ansehnlicher Grösse. Es sind etwa 54 lebende und nahezu 30 fossile Arten bekannt. Die ältesten erscheinen im Gault (*S. simplex* Darw.); die grösste Zahl in der oberen Kreide (*S. maximum* Sow., *S. fossula* Darw., *S. pulchellum* Bosq., *S. tuberculatum* Darw.) von Maestricht, Ciply, Faxoe, Schonen, Rügen, England und Nordfrankreich. Aus Eocän sind u. a. *S. quadratum* Darw., aus Oligocän *S. Nauckanum* Reuss, *S. robustum* Reuss, aus Neogen *S. magnum* Wood., *S. Zancleanum* Seguenza beschrieben.

Lepas Lin. (*Anatifa* Lin., *Anatifera* Lister, *Pentalasmis* Leach, *Pentalepas* Blv., *Dosima* Gray) (Fig. 726). Capitulum mit nur 5 Schalen. Die schmale, lange Carina erstreckt sich gegen oben zwischen die subtrigonalen, verhältnissmässig kleinen Terga und endigt nach unten in zwei verdeckten Gabelfortsätzen oder in einer Scheibe. Die subtrigonalen oder ovalen Scuta sind sehr gross, ihre unteren Wirbel bilden die Rostralecke. Stiel häutig, deutlich abgesetzt vom Capitulum, an flottirenden Körpern angeheftet. 6 lebende Arten; fossil im Pliocän (*L. Malandriniana* Seg., *L. Hillii* Leach, *L. fascicularis* Ellis und Sol).

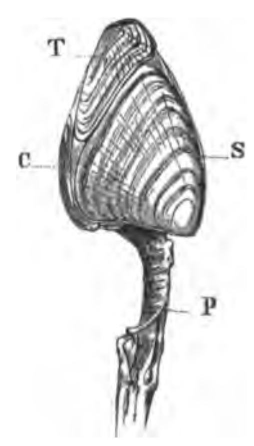


Fig. 726.
Lepas anatifera Lin. Recent. Mittelmeer. (Nat. Gr.). *T* Tergum, *S* Scutum, *C* Carina, *P* Stiel.

Poecilasma Darwin (*Trilasmis Hinds*). Capitulum mit 3, 5 oder 7 Schalen. Carina nur bis zur Basis der zuweilen fehlenden Terga reichend, am unteren Ende abgestutzt oder in eine Scheibe verbreitet; Scuta fast oval, ihre Spitzen den Rostralwinkel bildend. Die Terga können bei einzelnen Arten in je 2 Platten zerfallen. Recent (7 Arten), im Tertiär 2 zweifelhafte Arten (*P. dubia* Reuss, *P. miocaenica* Reuss) durch Carinalschalen vertreten.

Die übrigen beschalten Gattungen *Lithotrya* Sow., *Ibla* Leach, *Megalasma* Hoek, *Oxynaspis* Darw., *Dichelaspis* Darw., *Conchoderma* Olfers sind fossil nicht bekannt.

2. Familie. **Verrucidae** Darwin.

Schale mit der Basis festgeheftet, ungestielt, aus 6 Stücken zusammengesetzt. Scuta und Terga auf der Innenseite ohne Musculi depressores, nur einseitig beweglich, indem je eine der beiden Klappen unbeweglich mit der Carina und dem Rostrum zu einer unsymmetrischen Schale verbunden sind.

Die einzige von Darwin hierher gezeichnete Gattung enthält 6 recente Arten, welche in Tiefen von 7—1900 Faden vorkommen, sowie 7 fossile Arten aus der oberen Kreide und dem jüngeren Tertiär.

Fig. 727.
Verruca pusilla Bosq. Ob. Kreide. Maestricht. 4/1. (Nach Bosquet.) *C* Carina, *R* Rostrum, *T* freies, *T*1 unbewegliches Tergum, *S*1 unbewegliches Scutum.

Verruca Schumacher (*Clysia* Leach, *Creusa* Lam., *Ochthosia* Ranzani) (Fig. 727). Kleine sitzende Schälchen von warzenförmiger Gestalt. Von den 7 fossilen Arten finden sich 2 (*V. prisca* und *pusilla* Bosq.) in der oberen weissen Kreide von Belgien und Limburg; erstere auch

in England und Rügen. 5 Arten beschreibt Seguenza aus dem Pliocän von Messina, darunter auch die in Glacial-Ablagerungen und noch jetzt in der Nordsee vorkommende *V. Ströemia* Müll.

3. Familie. **Balanidae** Darw. (Seetulpen, Meereicheln).

Schale mit breiter Basis aufsitzend, ungestielt, abgestutzt conisch, im Durchschnitt oval oder rundlich, aus einer Anzahl seitlich fest verwachsener Schalen, sowie aus den Terga und Scuta, welche einen beweglichen Deckel bilden, zusammengesetzt. Musculi depressores an den Deckelschalen angeheftet.

Die Balaniden sind durch die Verruciden mit den Lepadiden verbunden und stellen nur einen mehr specialisirten Typus der ersteren dar. Die Scuta und Terga, welche bei den Verruciden wenigstens noch zur Hälfte mit den übrigen Schalenstücken verbunden waren, lösen sich bei den Balaniden zu isolirten Deckelschalen (*valvae operculares*) ab, welche durch Musculi depressores an dem Thiere befestigt sind; die eigentliche Schale oder der Schalenkranz (*testa*) dagegen besteht aus 4—8 seitlich fest verbundenen Stücken (*valvae, compartements*) und ruht mit ihrer breiten verkalkten Basis auf der Unterlage.

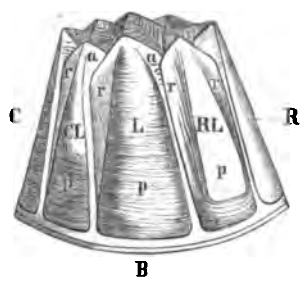
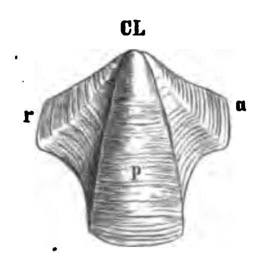
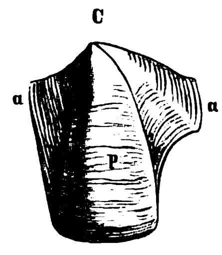


Fig. 728.
Schematische Abbildung eines Balaniden. (Nach Darwin). *C* Carina, *R* Rostrum, *B* Basis, *CL* Carino-Laterale, *L* Laterale, *RL* Rostro-Laterale, *a* Alae, *r* Radii, *p* Parietes.

Von den Schalenstücken bezeichnet Darwin dasjenige als Carina, neben dessen Scheitel die Rankenfüsse hervortreten, das gegenüberliegende entspricht dem Rostrum. Diese beiden unpaaren Schalen liegen in der Längsaxe. Die Seitenstücke heissen Lateralia und zwar je nach ihrer Lage Carino-Lateralia oder Rostro-Lateralia. Befindet sich zwischen diesen beiden noch eine dritte Schale, so wird die-





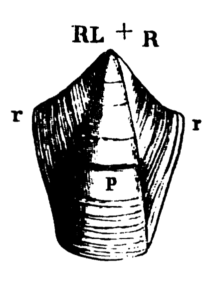


Fig. 729.
Schematische Darstellung der Schalenstücke von *Balanus* (nach Darwin).
C Carina jederseits mit einem Flügel (*a*), *p* Mittelstück oder paries, *CL* Carino-Laterale mit einem Radius (*r*) und einem Flügel (*a*), Mittelstück (*p*), *RL* + *R* Rostrum beiderseits verschmolzen mit den Rostro-Lateralia, *r* Radii.

selbe kurzweg Laterale genannt. Die Rostro-Lateralia kommen nur ausnahmsweise vor und sind bis jetzt bei keiner einzigen fossilen Form nachgewiesen worden.



Sämmtliche Schalen sind durch feine Suturen mit einander verbunden und bestehen aus einem verdickten Mitteltheil, der sog. Wand (*paries*), die stets nach unten wächst und den Basalrand bildet, sowie den dünneren und flacheren Seitentheilen, die selten bis zur Basis reichen und je nach ihrer Länge und Form entweder Radii oder Alae genannt werden. Die Radii bedecken die Seitenfortsätze der benachbarten Schalen, die Alae werden theils von den Radii, theils von der Wand des benachbarten Schalenstückes bedeckt. Die Carina besitzt stets zwei Alae, die Carino-Lateralia und Lateralia haben eine Ala nach der Rostralseite und einen Radius nach der Carinalseite. Das Rostrum ist normal nur mit Flügeln ausgestattet, da es jedoch öfters mit den Rostro-Lateralschalen vollständig verschmilzt, so zeigt es zuweilen, wie diese, jederseits statt der Flügel Radien.

Bemerkenswerth ist die zellige Structur der Balanidenschalen. Die Kalkplatten sind nämlich (mit wenig Ausnahmen) nicht massiv, sondern aus einer äusseren und einer inneren Kalklamelle zusammengesetzt, welche in den Alae und Radii durch rechtwinkelige gegen beide gestellte horizontale Septen verbunden sind, während im Mittelstück (*paries*) die Scheidewände von oben nach unten verlaufen und sich zuweilen nach aussen noch vergabeln.

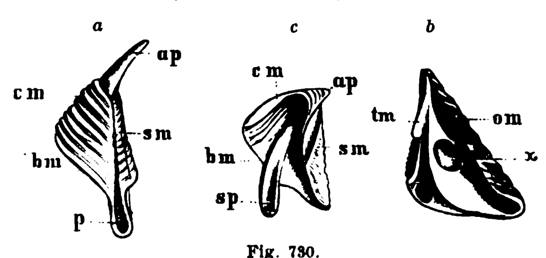


Fig. 730.
Scutum und Tergum von *Balanus* (nach Darwin.)
a Tergum von aussen, *b* Tergum von innen, *c* Scutum von innen (*om* Schliessrand, *tm* Tergalrand, *ap* Apex, *sp* Sporn, *sm* Scutalrand, *cm* Carinalrand, *bm* Basalrand, *x* Muskeleindruck.)

Der Deckel besteht aus den paarigen Scuta und Terga, er bildet eine kleine Pyramide inmitten einer Membran, welche die Scheitelöffnung auskleidet. Die beiden Schalen haben die Gestalt von unregelmässig dreieckigen Platten mit ausgehöhlter Innenseite und sind in der Art mit einander verbunden, dass sich der Scutalrand des Tergum in den Tergalrand des Scutum einfalzt. Die Aussenseite des Tergum zeigt eine diagonale Längsfurche, welcher ein spornförmiger Fortsatz des Basalrandes entspricht. Der Rand, in welchem die beiden Schalenpaare des Deckels zusammenstossen, heisst Schliessrand. Die Spitze der Terga ragt häufig schnabelförmig vor. Im Innern der Deckelschalen bemerkt man Muskeleindrücke.

Die Basis der Balaniden ist mehr oder weniger verkalkt und zeigt auf der Innenseite charakteristische, meist strahlige Eindrücke.

Die Bestimmung der fossilen Balaniden bietet nach Darwin ungewöhnliche Schwierigkeiten, da die systematisch wichtigsten Theile, die Deckelschalen, fast niemals erhalten sind und die verwachsenen Schalenstücke sowohl in ihrer äusseren Verzierung, Gestalt, Grösse und Färbung derartigen Schwankungen unterliegen, dass eine scharfe Definition der Arten nach äusserlichen Merkmalen fast unmöglich wird. Zuweilen gewähren die Structurverhältnisse bessere Anhaltspunkte zur specifischen Unterscheidung und dürfen darum nie vernachlässigt werden.

Die ächten Balaniden sind fast ganz auf Tertiärablagerungen und Jetztzeit beschränkt. Eine einzige Gattung *Chthamalus* wurde von Bosquet in der oberen Kreide von Vaels nachgewiesen. Es ist in phylogenetischer Hinsicht wohl nicht ohne Bedeutung, dass diese Gattung von Darwin gerade als diejenige bezeichnet wird, welche den *Lepadiden* am nächsten steht.

Darwin unterscheidet bei den Balaniden die 3 Unterfamilien *Chthamalina, Balanina* und *Coronulina.*

a) Unterfamilie. **Chthamalina** Darw.

Rostrum mit Flügeln, aber ohne Radien; die Rostro-lateralia beiderseits ohne Alae. Schalenwände dick aber ohne Hohlräume.

Chthamalus Ranz (*Euraphia* Conrad) (Fig. 731). Ringschale ringförmig niedergedrückt, aus 6 Stücken zusammengesetzt; Basis häutig. Die 9 recenten Arten sind Strandbewohner. *C. Europaeus* Lin. Recent und Miocän (Molasse von Oberschwaben), *C. Darwini* Bosq. Ob. Kreide.

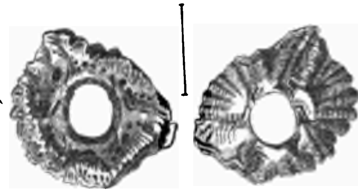


Fig. 732.
Chthamalus Darwini Bosq. Ob. Kreide. Schneeberg bei Vaels. Etwas vergrössert. (Nach Bosquet.)

Pachylasma Darw. Ringschale in der Jugend aus 8, später aus 6 oder anscheinend sogar durch Verschmelzung der Lateralia nur aus 4 Schalenstücken zusammengesetzt. Basis verkalkt. Die zwei recenten Arten leben in ansehnlicher Tiefe; eine davon (*P. gigantea* Phil.) auch im Pliocän von Sicilien, sowie in Glacialbildungen von Skandinavien, Schottland und Canada.

Die Gattungen *Chamaesipho* Darw., *Octomeris* Sow. und *Catophragmus* Sow. sind fossil nicht bekannt.

b) Unterfamilie. **Balanina** Darwin.

Rostrum mit Radien, aber ohne Alae; Seitenstücke der Ringschale sämmtlich mit Radien auf der einen und mit Flügeln auf der anderen Seite. Basis bald häutig, bald verkalkt. Schalenstücke zellig.





Fig. 732.
Balanus concavus Bronn. Crag. Sutton. *a* Ringschale, *b* Tergum, *c* Scutum. Nat. Gr. (Nach Darwin.)

Balanus List. (*Conopea* Say, *Messula* Leach, *Chirona* Gray) (Fig. 732. 733). Ringschale niedrig kegelförmig bis cylindrisch, aus 6 Stücken bestehend.

Deckelstücke fast dreieckig. Basis häutig oder verkalkt. Von dieser häufigsten Balanidengattung sind 45 recente Arten beschrieben, die zum grössten Theil in ganz seichtem Wasser auf Steinen, Holz, Pflanzen oder anderen Meerthieren, namentlich Conchylienschalen aufsitzen. Die fossilen Formen entbehren fast ausnahmslos des Deckels und sind darum schwierig zu bestimmen. Es sind zahlreiche Species aufgestellt worden, von denen jedoch Darwin im Jahre 1854 nur 20 als wohlbegründet anerkannte und von diesen gehören 8 zu noch heute existirenden*).



Fig. 733.
Balanus pictus Mstr. Miocän. Dischingen, Württemberg.

Im Eocän von Nordamerika begegnet man angeblich den ersten noch sehr seltenen Spuren von *Balanus*. Sehr reichlich ist die Gattung bereits im Oligocän namentlich von Deutschland verbreitet (*B. unguiformis* Sow. England und Belgien; *B. stellaris* A. Braun im Mainzer Becken und bei Astrupp; B. *porosus, pyramidalis, zonalis* Münst.**) von Astrupp bei Osnabrück). Ihre stärkste Entwickelung fällt ins Miocän und Pliocän. Besonders reich an *Balanen* sind die Meeresmolasse von Dischingen, Jungingen, Ramingen, Ermingen, Hochstraess etc. in Oberschwaben (*B. sulcatus* Lam., *B. pictus* Münst., *B. latiradiatus* Mstr.) und der miocäne Meeressand von Ortenburg bei Passau (*B. ornatus, miser* Münst.). Im Pliocän von Italien sind *B. concavus* Bronn, *B. tulipiformis* Ellis, *B. spongicola* Brown, *B. perforatus* Brug., *B. Amphitrite* Darw. besonders verbreitet. Im Crag von England und in nordischen Glacialbildungen *B. tintinnabulum* Lin., *B. concavus* Bronn, *B. porcatus* Costa, *B. crenatus* Brug., *B. Hameri* Ascanius etc.

Subgenus:

Acasta Leach. Ringschale mit 6 Stücken; Wände und Basis nicht löcherig. Basis verkalkt, becherförmig, nicht verlängert. Deckelschalen subtrigonal. Auf Spongien und Alcyonarien aufgewachsen. 8 recente und 2 Pliocän-Arten. *A. undulata* Darwin (Crag), *A. muricata* Seguenza (Messinien).

Pyrgoma Leach (*Boscia* Fer., *Savignyum* Leach, *Megatrema* Leach, *Adna* Leach, *Nobia* Sow.). Ringschale durch vollständige Verschmelzung der Valven aus einem Stück bestehend. Basis becherförmig oder subcylindrisch, auf Korallen befestigt. 9 lebende und 4 fossile Arten im Pliocän, *P. Anglicum* Sow. (Crag und Recent). *P. costatum* Seguenza (Pliocän, Sicilien). *P. cretacea* H. Woodward (Geol. Mag. 1868 vol. V p. 258 pl. XIV) aus der oberen Kreide von Norwich ist offenbar eine Carina von *Pollicipes*.

*) *B. carbonarius* Petzhold aus dem Steinkohlengebirge des Plauen'schen Grundes gehört nicht zu den Cirripeden.

**) Münster, G., Graf zu. Ueber die Balanen in den jüngeren tertiären Meerwassergebilden von Deutschland. Beiträge zur Petrefactenkunde. III. Heft. 1846.

Von den Gattungen *Chelonobia* Gray, *Creusia* Gray, *Elminius* Leach, *Tetraclita* Schum. (*Conia* Leach) sind fossile Vertreter bis jetzt nicht bekannt.

c) Unterfamilie. **Coronulina** Darwin.

Scuta und Terga nicht artikulirend. Rostrum mit Radien, aber ohne Alae; sämmtliche Seitenklappen auf der einen Seite mit Flügeln, auf der anderen mit Radien. Basis häutig; die äussere Lamelle der Ringschalen meist unvollständig.



Fig. 734. *Coronula barbara* Darwin. Rostrum von der Innenseite. Crag. Sutton. (Nach Darwin.)

Coronula Lam. (*Diadema* Schum., *Cetopirus* Ranz., *Polylepas* Gray) (Fig. 734). Ringschale aus 6 gleichen Stücken zusammengesetzt. Die Wände derselben sind dünn, tief gefaltet und durch diese Falten in Hohlräume getheilt, welche nur an der Unterseite der Schale offen sind. Deckelschalen sehr klein. Basis häutig. Diese Gattung lebt parasitisch auf Walthieren (Walfischlaus). Fossil im Pliocän. *C. barbara* Darwin.

Hierher ferner die recenten Gattungen *Xenobalanus* Steenstr., *Tubicinella* Lam.*) und *Platylepas* Gray.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der fossilen Cirripeden.

Obwohl die geologische Verbreitung der Cirripeden seit Entdeckung der Gattungen *Plumulites* und *Anatifopsis* bis in die untersilurische Periode zurückreicht, gehören dieselben doch in paläozoischen Ablagerungen zu den grössten Seltenheiten. *Plumulites* scheint allerdings eine weite räumliche und zeitliche Verbreitung gehabt zu haben, denn es sind Formen dieser Gattung aus dem Silur von Böhmen, England und Nordamerika und aus dem Devon von Nordamerika bekannt. Sonstige Cirripedenspuren haben paläozoische Ablagerungen bis jetzt nicht geliefert.

Erweisen sich *Plumulites* und *Anatifopsis* als ächte Lepadiden, so gehören zu den gestielten Cirripeden auch die meisten in mesozoischen Ablagerungen vorkommenden Formen. In der obersten Trias (Rhät) von England kommen Platten vor, welche dem Capitulum von *Pollicipes* angehörten und dieselbe Gattung ist auch in mehreren Arten im mittleren (Bathonien) und oberen Jura (Callovien und Portlandien) von England und Frankreich vertreten. Daneben findet sich eine zweite Gattung (*Archaeolepas*), welche in ihrem ganzen Schalenbau einen einfacheren Typus darstellt.

In der Kreide erreichen die Lepadiden *Pollicipes* und *Scalpellum* eine ansehnliche Verbreitung; sie sind noch ziemlich spärlich in der

*) Die angebliche *Tubicinella maxima* Morren aus der Kreide gehört nach Darwin nicht zu den Cirripeden.

unteren Abtheilung dieser Formation, kommen jedoch in erheblicher Menge in der oberen Kreide vor. Eine weitere ausgestorbene Gattung (*Loricula*) ist auf mittlere und obere Kreide von England, Norddeutschland, Böhmen und Syrien beschränkt. Den grössten Formenreichthum an Lepadiden liefern die obercretacischen Ablagerungen von England, Belgien (Ciply, Maestricht), Skandinavien (Schonen, Dänemark), Norddeutschland (Rügen, Lüneburg, Hannover, Hildesheim, Gehrden, Quedlinburg etc.), Frankreich (Meudon), sowie der Pläner von Sachsen und Böhmen. Aussereuropäische Länder haben bis jetzt keine Bereicherung der mesozoischen Lepadiden gebracht.

Im Tertiär dauern die Gattungen *Pollicipes* und *Scalpellum* fort, scheinen jedoch erheblich seltener zu werden; zu ihnen gesellen sich im Neogen und Pliocän die Gattungen *Scillaelepas*, *Lepas* und *Poecilasma.* Sämmtliche tertiären Lepadidengattungen, welche in den Pliocänablagerungen von Sicilien die meisten Reste hinterlassen haben, existiren auch heute noch, doch scheint *Pollicipes* im Niedergang begriffen zu sein, während *Scalpellum* und namentlich *Lepas* und *Poecilasma* erst in der Jetztzeit den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht haben.

Die *Verrucidae* und *Balanidae* stellen entschieden den jüngeren Zweig der schalentragenden Cirripeden dar. Es ist bemerkenswerth, dass die beiden ältesten Gattungen*) aus der obersten Kreide von Belgien (*Verruca* und *Chthamalus*) zugleich zu den einfachsten Formen gehören und sich enger an die Lepadiden anschliessen, als die übrigen Balaniden. Von letzteren sind auffallender Weise im europäischen, asiatischen und afrikanischen Eocän noch keine Reste nachgewiesen worden, während das deutsche und englische Oligocän schon mehrere ächte Balanusarten lieferten, deren Zahl sich alsdann im Miocän und namentlich im Pliocän beträchtlich vermehrt. Die oberschwäbische und bayerische Molasse, das Wiener Becken, die Miocän- und Pliocän-Bildungen im Rhonethal und namentlich die Subapenninenablagerungen des italienischen Festlandes und Siciliens sind ungemein reich an Balaniden. Auch der Crag von England und Belgien stellt eine Reihe hierher gehöriger Formen. Von aussereuropäischen Ländern kommt bis jetzt nur Nord- und Südamerika (Peru, Chile und Patagonien) in Betracht. Sämmtliche tertiäre Balanidengattungen (*Verruca*, *Chthamalus*, *Pachylasma*, *Balanus*, *Acasta*,

*) Dass *Balanus carbonarius* Petzh. und *Tubicinella maxima* Morren keine Cirripedenreste sind, wurde bereits erwähnt. Auch die angeblich älteste Balanidenform aus dem unteren Lias von Lyme Regis in England (*Zoocapsa dolichorhamphia* Seeley Ann. Mag. nat. hist. 1870. 4. ser. vol. V p. 283) ist nach H. Woodward auf Schalenfragmente von *Avicula* oder *Pecten* basirt.

Pyrgoma und *Coronula*) existiren auch heute noch. Die Mehrzahl der in Glacialbildungen von Grossbritannien, Skandinavien, Norddeutschland und Canada vorkommenden Arten stimmt mit den in den benachbarten Meeren lebenden Formen überein.

Uebersicht der zeitlichen Verbreitung der Cirripeden.

	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän und Pleistocän	Recent
1. *Lepadidae*													
Plumulites	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Anatifopsis . . .	...	— .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Archaeolepas . .	...	...	...	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...
Loricula	...	...	...	...	...	...	...	—	...	...	...	...	...
Pollicipes	...	...	...	...	...	. —	—	▬	▬	—	—	—	—
Scillaelepas . . .	...	...	...	...	...	...	...	. ? .	...	...	...	—	...
Scalpellum	...	...	...	...	...	...	...	▬	—	—	—	—	—
Lepas	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—
Poecilasma . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—	...	—
2. *Verrucidae*													
Verruca	...	...	...	...	...	...	...	—	...	...	...	—	—
3. *Balanidae*													
Chthamalus . . .	...	...	...	...	...	...	...	—	...	...	—	...	—
Pachylasma . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—
Balanus	...	...	...	...	...	...	...	...	. ? .	—	▬	▬	▬
Acasta	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—
Pyrgoma	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—
Coronula	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—	—

3. Ordnung. **Ostracoda.** Muschelkrebse.*)

Kleine, meist seitlich zusammengedrückte Krebse mit zweiklappiger kalkiger oder horniger, den Leib vollständig umschliessender Schale, deren Klappen auf der Rückenseite durch eine Membran verbunden sind und

*) Literatur.

A. Werke allgemeineren Inhalts:

Baird, W. The natural history of the British Entomostraca. London 1850. (Ray Society.)

Brady, G. A Monograph of the recent British Ostracoda. Transactions Linnean Soc. London 1868. Bd. XXVI S. 353—495 pl. 23—41.

auf der Bauchseite geöffnet werden können. Das Schliessen der Schalen wird durch einen centralen Muskel bewirkt, dessen Ansatzstelle auf der Innenseite durch eine Vertiefung, einen Höcker oder eine Anzahl von Grübchen angedeutet ist. Der Rumpf ist ungegliedert, jedoch mit 7 Gliedmassenpaaren versehen, welche als Fühler, Kiefer, Kriech- und Schwimmbeine fungiren; ausserdem beinartige Kiefertaster vorhanden. Abdomen kurz.

Die Weichtheile und Gliedmassen der *Ostracoden* sind vergänglich und sehr wenig zur Fossilation geeignet, es liegen darum dem Paläontologen fast immer nur die äusseren Schalen vor, deren Gestalt, Zusammensetzung und Verzierung ziemlich unabhängig von der Organisation der Weichtheile sind. Die kleinen in Schalen eingeschlossenen Kruster zeigen übrigens trotz der unvollkommenen oder selbst mangelnden Gliederung des Rumpfes eine namhafte Differenzirung ihres Körpers. Am Vordertheil befinden sich zwei kräftige Fühlerpaare, welche zugleich zum Kriechen und Schwimmen dienen und häufig bein-

---

Claus, C. Ueber die Organisation der Cypridinen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XV. S. 143—154. 1865.

Gerstaecker, A., in *Bronn*, Die Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. I. Crustacea. Abschnitt Branchiopoda S. 807—1079.

Müller, O. F. Entomostraca seu Insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit. Lipsiae. 1785.

Sars, G. O. Oversigt of Norges marine Ostracoder. Christiania 1865.

Zenker, W. Monographie der Ostracoden. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. Bd. XX S. 1—87. 1854.

B. Fossile Ostracoden.

Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohême. vol. I. Supplém. 1872.

Bosquet, J. Description des Entomostracés fossiles de la craie de Maestricht. Mém. Soc. Roy. des Sciences de Liège. vol. IV. 8°. 1847.

— Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Mém. des sav. étrang. de l'Acad. Roy. de Belgique. vol. XXIV. 1852.

— Monographie des Crustacés fossiles du terrain crétacé du duché de Limbourg. (Mém. de la commission pour la carte géologique de la Néerlande.) Haarlem 1854.

Brady, G. St. Monograph of the Ostracoda of the Antwerp Crag. Trans. Zool. Soc. vol. X. 1878.

Brady, G. St., Crosskey and *Robertson.* Monograph of the Post-tertiary Entomostraca of Scotland. Palaeont. Soc. 1874.

Brongniart, Ch. Note sur un nouveau genre d'Entomostracé fossile, provenant du terrain carbonifère. Annales des sciences géolog. vol. VI. 1. 1876.

Cornuel. Description des Entomostracés fossiles du Départem. de la Haute-Marne. Mém. Soc. géol. de France. 2e sér. I. 2. 1846 u. vol. III. 1848.

Egger, J. G. Die Ostracoden der Miocänschichten bei Ortenburg. Neues Jahrb. f. Mineralogie S. 403. 1858.

Geinitz, H. B. Das Elbthalgebirge. Palaeontographica XX. 1. 2.

artige Gestalt besitzen. Diese Antennen sind bald mit Hakenborsten besetzt, bald geknickt oder gespalten und je nach den Familien sehr verschieden gestaltet. Die Mundöffnung ist von Oberlippe, Maxillen, Mandibeln und gegliederten Tastern umgeben. Dahinter folgen weitere Fusspaare, die als Schwimm- oder Kriechorgane dienen und von denen sich die zwei hintersten durch kräftige Entwickelung auszeichnen. Das Abdomen endigt entweder mit zwei Furcalgliedern oder in einer stacheligen oder dornigen Platte.

Beim Oeffnen der Schale treten mehrere Fusspaare, sowie der Hinterleib hervor.

Die Ostracoden haben ein zweilappiges Gehirn-Ganglion und ein gegliedertes Bauchmark. Von den Sinnesorganen sind in der Regel die **Augen** wohl ausgebildet und zwar einfach oder zusammengesetzt. Am häufigsten sind ein centrales unpaares und zwei grössere seitliche Augen vorhanden. Die Lage der letzteren ist auf der Schale häufig durch ein Höckerchen (Augenhöcker) angedeutet. Zur Respiration dient

---

Jones, Rup. A Monograph of the Entomostraca of the Cretaceous formation of England. Palaeontographical Society. 1849.

— A Monograph of the tertiary Entomostraca of England. ibid. 1856.

— Notes on palaeozoic bivalved Entomostraca (z. Theil mit *Kirkby* und *Holl*). No. I—XVI Ann. and Mag. nat. history. 1855—1883. 2. Ser. XVI p. 81. 163 (Beyrichia). XVII. 81 (Leperditia). 3 Ser. I. 240 (Leperditia). XV. 404 (Münster's Carbon-Ostracoden). XVI. 414 (Primitia). XVIII. 32 (Carbon-Ostracoden). 4 Ser. II. 54 (Unt. Silur-Ostracoden). III. 211 (Cythere, Thlipsura, Cytherellina, Aechmina, Primitia). XI. 413 (Entomis). XV. 52 (Carbon-Ostracoden aus Russland). 5. Ser. IV. 28 (Carbonia). VIII. 332 (Primitia, Leperditia, Isochilina). IX. 168 (Leperditia). X. 358 (Primitia). XII. 243 (Leperditia von Spitzbergen).

Jones, Kirkby and *G. Brady.* A Monograph of the British fossil bivalved Entomostraca from the Carboniferous formations. Palaeontographical Society. 1874 u. 1884.

Kalmodin, L. Ostracoda Silurica Gotlandiae. Oeversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1879. No. 9.

de Koninck. Mém. sur les Crustacés fossiles de Belgique. Mém. Acad. Roy. de Belgique. Bruxelles 1841. vol. XIV.

M'Coy. Synopsis of the Carboniferous limestone fossils of Ireland. Dublin 1844.

Münster, Georg, Graf zu. Ueber einige fossile Arten von Cypris und Cythere. Jahrb. f. Mineralogie Bd. I S. 60—67. 1830.

Reuss, F. A. Die fossilen Entomostraceen des Oesterreich'schen Tertiärbeckens. (Haidinger's naturw. Abh. III. 1. 1850.)

— Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. ib. 1850.

— Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation Stuttgart 1845—1846.

Roemer, F. A. Die Cytherinen des Molasse-Gebirges. Neues Jahrb. f. Mineralogie. S. 514—519. 1838.

— Die Versteinerungen der norddeutschen Kreide. Hannover 1842.

Speyer, Osk. Die Ostracoden der Casseler Tertiärbildungen. Cassel 1863.

die ganze Körperoberfläche, dagegen sind die Organe der Ernährung (Magen, Darm, Leber) und Fortpflanzung wohl ausgebildet, die Geschlechter getrennt. Die Entwickelung erfolgt aus einer mit 3 Fusspaaren versehenen Naupliuslarve durch eine Reihe von Metamorphosen, wobei die Schalen mehrfach abgeworfen werden.

Die zweiklappige Schale der Ostracoden entspricht dem Cephalothorax der höheren Krebse und besteht theils aus Chitin, theils aus kohlensaurem Kalk von dichter Structur. Die beiden Schalenhälften sind bald gleich, bald etwas ungleich und stossen längs der Mittellinie des Rückens in dem sogenannten Schlossrand (Dorsalrand) zusammen, woselbst sie durch ein elastisches Band aneinander geheftet sind. Der Schlossrand ist entweder einfach, oder auf einer Klappe mit kleinen Zähnchen, Höckern oder einer Leiste versehen, denen auf der anderen Schale Vertiefungen entsprechen. Vorder- und Hinterrand sind bald mehr oder weniger gerundet, bald verschmälert, schnabelartig ausgezogen oder mit einem Ausschnitt versehen; der Schlossrand bildet häufig einen Winkel mit denselben. Als Ventralrand wird der dem Schlossrand gegenüberliegende Rand bezeichnet. Die Oberfläche der Schalen ist bei vielen Ostracoden glatt und glänzend, häufig aber auch rauh, grubig, höckerig, gerippt, gestreift, behaart oder mit sonstigen Verzierungen (Furchen, Gruben, Stacheln, Fortsätzen) versehen.

Sämmtliche Ostracoden sind Wasser- und zwar überwiegend Meeresbewohner. Sie leben fast immer gesellig und ernähren sich von thierischen Stoffen, namentlich von Cadavern. Die meisten Familien (*Leperditidae, Cypridinidae, Cytherellidae, Polycopidae, Cytheridae*) enthalten nur marine oder brackische Vertreter; die *Cypridae* dagegen sind vorherrschend Süsswasserbewohner.

In räumlicher Hinsicht gibt es für die Verbreitung der Ostracoden keine klimatischen Schranken; man findet sie in den Gewässern aller Zonen und zwar die marinen Formen in der Regel in grossen Schaaren in der Nähe der Oberfläche schwimmend, oder auf dem Grunde herumkriechend. Sie können im Allgemeinen als Seichtwasserthiere bezeichnet werden und überschreiten selten die Tiefe von 500 Faden.

Die *Ostracoden* werden noch vielfach mit den *Phyllopoden* und *Cladoceren* unter der Collectivbezeichnung *Branchiopoda* vereinigt. F. Müller und Claus betrachten sie wegen ihrer eigenthümlichen Gliedmassenbildung, wegen der complicirten Beschaffenheit der Ernährungs- und Fortpflanzungsorgane, sowie aus embryologischen Gründen als selbständige Ordnung. In Anbetracht ihrer geringen, häufig mikroskopischen Dimensionen ist es begreiflich, dass sich die Aufmerksamkeit der Beobachter erst im vorigen Jahrhundert diesen

Thieren zuwandte. Grundlegend wurde das wichtige Werk von O. F. Müller (1785) über die Ostracoden Dänemarks und Norwegens. Es folgten die Untersuchungen von Ramdohr (1805), Jurine (1820), Herc. Straus (1821), Latreille (1817), Milne-Edwards (1840) und die in systematischer Hinsicht fundamentalen Arbeiten von Zenker (1854), Baird (1850), Sars (1865), Claus (1865), Brady (1868—1884), Lilljeborg, Fischer u. A.

Gleichzeitig mit diesen vorzüglich die Erkenntniss der Organisation, Entwickelung und Systematik der recenten Ostracoden fördernden Werken schritt auch die Untersuchung der fossilen Formen voran. Freilich gab es hier ungewöhnliche Schwierigkeiten zu überwinden. Dem Palaeontologen stehen mit einer einzigen Ausnahme (*Palaeocypris*) nur Schalen zur Verfügung, deren systematischer Werth ein so geringer ist, dass häufig nicht einmal die Familien mit Sicherheit bestimmt werden können. Die Schälchen der Ostracoden sind im Allgemeinen von so ähnlicher Form und Structur, dass schon kleine Unterschiede in der äusseren Gestalt, in der Verzierung der Oberfläche, in der Beschaffenheit des Schlossrandes, des Vorder- und Hinterrandes als Gattungs- ja sogar als Familienmerkmale verwendet werden müssen. Nicht selten stimmen die Schalen von Gattungen aus verschiedenen Familien in auffallender Weise mit einander überein, so dass die Bestimmung fossiler Ostracoden grosser Uebung bedarf. Da nun die systematischen Hauptgruppen der recenten Ostracoden nicht auf Merkmale der Schale, sondern auf solche des Thieres errichtet wurden, von den fossilen Gattungen aber nur die Schalen bekannt sind, so bleiben die Beziehungen der letzteren zu den recenten nicht selten dunkel und die ganze Classification derjenigen ausgestorbenen Typen, welche sich erheblich von den lebenden unterscheiden, beruht auf einer unsicheren künstlichen Grundlage, umsomehr als an den Schalen nicht einmal die Vorder- und Hinterseite immer mit Bestimmtheit unterschieden werden können. Nichtsdestoweniger beanspruchen die fossilen Ostracoden wegen ihrer Häufigkeit und jene der älteren geologischen Perioden auch wegen ihrer ansehnlichen Grösse und ihrer sonstigen Eigenthümlichkeiten das Interesse der Geologen und Palaeontologen.

Einzelne fossile Ostracoden aus tertiären (*Cypris faba*) und älteren Süsswasserbildungen (*Wealden*) wurden schon frühzeitig von Desmarest und Sowerby beschrieben; aus marinen Schichten von Osnabrück, Maestricht und Hof verzeichnete Graf Münster (1830) 22 Arten, welche er alle der Gattung *Cythere* zutheilte. Eine grosse silurische *Leperditia* beschrieb Hisinger (1837) und bald darauf erschienen die Arbeiten von de Koninck (1841—1844) und M'Coy (1844), welche die Existenz

zahlreicher carbonischer Ostracoden nachwiesen. Ganz besondere Verdienste um die Systematik namentlich der palaeozoischen Formen erwarben sich R. Jones und dessen Mitarbeiter Holl, Kirkby und St. Brady. Durch grosse Genauigkeit und gute Abbildungen ausgezeichnet sind auch die Arbeiten von Bosquet über cretacische und tertiäre Ostracoden von Belgien und Frankreich. F. A. Roemer, Reuss, Speyer, Egger, Marsson vermehrten die Kenntniss der Kreide- und Tertiär-Ostracoden Deutschlands, Seebach, Gümbel und Jones jene der triasischen und jurassischen Formen, während sich die Monographien von G. St. Brady und dessen Mitarbeitern mit den in den jüngsten (pliocänen und pleistocänen) Ablagerungen vorkommenden Formen beschäftigen.

Mit einer Ausnahme sind alle für die recenten Ostracoden aufgestellten Familien auch in fossilem Zustand nachgewiesen.

1. Familie. **Leperditidae** Jones.

Ausgestorbene dickschalige, sehr solide Ostracoden, zum Theil von beträchtlicher Grösse, mit glatter, höckeriger oder verschiedenartig verzierter Oberfläche. Schlossrand gerade. Vorder- und Hinterrand schräg abgestutzt oder gerundet, nicht klaffend oder ausgeschnitten.

In dieser Familie vereinigt R. Jones eine namhafte Anzahl fossiler Gattungen, die fast ausschliesslich in paläozoischen Ablagerungen verbreitet sind, und deren Schalen sich durch Grösse und solide Beschaffenheit von fast allen übrigen Ostracoden unterscheiden. Ihre zoologische Verwandtschaft zu den recenten Formen ist unsicher.

Leperditia Rouault*). Bull. Soc. géol. 2ᵉ sér. VIII p. 377. 1851 (*Cythere* auct.) (Fig. 735). Schale gross, ungleichklappig, glatt, convex, bohnenförmig, länglich vierseitig; hintere Hälfte etwas breiter. Schlossrand gerade, Ventralrand fast halbkreisförmig; Vorder- und Hinterrand oben schräg abgestutzt, unten gerundet. Rechte Klappe grösser, etwas über den Ventralrand der anderen übergreifend. In der Nähe des Schlosses befindet sich auf der vorderen Hälfte ein kleiner Höcker (Augenhöcker) und ausserdem bemerkt man über dem Centrum jeder Schale häufig eine schwache, kreisrunde Anschwellung, welche dem netzförmig verzierten Muskeleindruck der Innenseite entspricht, in welchem sich zahlreiche feine Gefässeindrücke vereinigen. Die grössten Arten erreichen eine Länge von 20—22 mm.



Fig. 735.
Leperditia Hisingeri Fr. Schmidt. Ob. Silur. Wisby. Gothland. (Nat. Gr.)

---

*) Schmidt, Fr. Miscellanea Silurica. Ueber die Russischen Leperditien. Mém. Acad. St.-Pétersbourg 1873. XXI. 2 und Nachtrag ibid. 1883. XXXI. 5.

Leperditia ist eine der wichtigsten Ostracodengattungen des paläozoischen Zeitalters. Man kennt über 50 Arten. Davon 5 im Cambrium von Schweden und England; ca. 20 im unteren Silur von Canada, Ohio, Wisconsin, Russland, Böhmen; 24 im oberen Silur von Nordamerika, Schweden (*L. Baltica* His., *L. phaseolus* His.), Böhmen (*L. solitaria* Barr.), in den russischen Ostseeprovinzen und in Volhynien (*L. foveolata* Eichw.) und Norddeutschland (in Silurgeschieben). Im Devon von New-York und Nordfrankreich sind 4, im Kohlenkalk von Belgien, Russland, Fichtelgebirg 8 Arten bekannt.

Subgenus:

Isochilina Jones. (Fig. 736). Wie vorige, jedoch beide Schalen von gleicher Grösse und Form. 5 Arten im Silur von Nordamerika, Russland und Schweden.

Aristozoe Barr. (Fig. 737). Schale gross, suboval, dünn, gewölbt, vorn verschmälert, häufig in eine abgestumpfte Spitze zulaufend, hinten gerundet.



Fig. 736.
Isochilina gigantea F. Roem. Silurgeschiebe. Lyck, Ostpreussen. $^2/_3$ nat. Gr. (Nach F. Roemer.)



Fig. 737.
Aristozoe memoranda Barr. Nat. Gr. Ob. Silur (*F*). Konieprus, Böhmen. (Nach Barrande.)

Schlossrand gerade, lange; Aussenränder ringsum von einem deutlichen Saum umgeben, welcher nach innen durch eine Furche begrenzt ist. Die vordere Hälfte der Schale ist in der Nähe des Schlossrandes mit 1—5 Höckern versehen. Diese Gattung erreicht zuweilen eine Länge von 90^{mm} und enthält die grössten bis jetzt bekannten Ostracodenformen. 9 Arten im oberen Silur von Böhmen.

Callizoe Barr. Wie *Aristozoe*, allein die Höcker stehen auf der Vorderseite neben dem Ventralrand; die Oberfläche ist mit sehr feinen welligen Längslinien versehen. Die einzige Art (*C. Bohemica* Barr.) aus dem oberen Silur von Böhmen erreicht 50^{mm} Länge.

Orozoe Barr. Wie *Aristozoe*, jedoch die ganze Oberfläche mit starken Höckern besetzt. 1 Art (*O. mira* Barr.) im oberen Silur von Böhmen.

Notozoe Barr. 1 Art. Unter-Silur, Böhmen.

Zonozoe Barr. Schale gross, länglich; Oberfläche mit symmetrisch um die Mitte angeordneten Verzierungen (Höcker und Furchen). 2 Arten. Unter-Silur. Böhmen.

Bolbozoe Barr. Schale oval, gekörnelt, vorn und hinten gerundet; Vorderseite unter dem Schlossrand mit einem grossen kugeligen Höcker, dessen Basis etwas eingeschnürt ist. Die grösste Art wird 14^{mm} lang. Ober-Silur von Böhmen und Schottland. 4 Arten.

Hippa Barr. Schale sehr klein, länglich halbeiförmig; Vorderseite meist mit einem Höcker. Von dem geraden, langen Schlossrand verläuft hinter dem Höcker eine schwache Querfurche über die Schale. Dem gebogenen Ventralrand entlang steht eine Reihe kleiner Wärzchen oder (?) Oeffnungen. Unter Silur. Böhmen. 2 Arten.

Caryon Barr. Die zwei Schalen dieser sonderbaren Gattung sind sehr ungleich; die eine halbkugelig gewölbt, aufgebläht, vorn und hinten gerundet; auf der Vorderseite mit zwei Höckern versehen, wovon der eine in der Nähe des Schlossrandes, der andere neben dem Ventralrand steht. Die andere Schale ist deckelförmig ohne Tuberkeln. 1 Art im oberen Silur von Böhmen.

Primitia Jones u. Holl (*Beyrichiae simplices* Jones) (Fig. 738). Schale klein, meist gleichklappig, convex, mehr oder weniger oblong. Schlossrand gerade, Vorder- und Hinterrand schief abgestutzt, oben winkelig, unten gerundet. Jede Klappe mit einer vom Schlossrand ausgehenden Querfurche, die sich entweder in oder vor der Schalenmitte befindet und zuweilen von wulstigen Rändern umgeben ist. Die Schälchen dieser auf die ältesten Ablagerungen beschränkten Gattung werden selten länger als 2 mm. Nach Barrande gibt es 53 Arten, davon 2 im Cambrium von England und Spanien, 22 im unteren Silur von England, Russland, Schweden, Böhmen, Nordamerika, und 28 im oberen Silur von England, Schweden, Böhmen, Thüringen. Einzelne Arten erfüllen in grosser Anzahl ganze Schichten. Eine carbonische Form ist von R. Jones nachgewiesen worden.

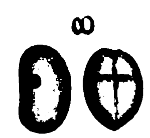


Fig. 738. *Primitia prunella* Barr. Unt. Silur (*E*). Königshof, Böhmen. (Nach Barrande.)

Beyrichia M'Coy*) (*Battus* p. p. Klöden) (Fig. 739. 740). Schale länglich, gewölbt, vorn und hinten schräg abgestutzt, am unteren Eck gerundet; Ventralrand halbkreisförmig, Schlossrand gerade. Hinterseite etwas breiter. Oberfläche mit zwei oder drei breiten Querfurchen, zwischen denen sich Leisten oder knotige Erhöhungen befinden; die Furchen erreichen den wulstigen, zuweilen gekörnelten Ventralrand nicht. Auf der vorderen Hälfte öfters ein Augenhöckerchen vorhanden, das bei einer Art (*B. oculifera* Meek) facettirt ist. Die Länge der Schälchen übersteigt selten 3—4 mm. Von dieser ungemein verbreiteten und charakteristisch verzierten Gattung sind etwa 66 Arten aus Silur, Devon und Carbon bekannt. Die älteste (*B. Angelini* Barr.) findet sich in cambrischen Schichten in Schweden; im Silur von Böhmen, Schweden, England, Bretagne, Portugal, Russland und Nordamerika, sowie in silurischen Geschieben von Norddeutschland kommen 57, im Devon von Russland, England und Nordamerika 8 Arten vor. Besonders reich an



Fig. 739. *Beyrichia tuberculata* Klöden. Silur-Geschiebe. Mark, Brandenburg.



Fig. 740. *Beyrichia Bohemica* Barr. Unt. Silur. Vinice, Böhmen.

*) Boll, E. Ueber die Beyrichien im Diluvium von Mecklenburg. Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturg. in Mecklenburg. 1862.

Beyrichien sind die norddeutschen Silurgeschiebe, aus denen Klöden zuerst eine Species unter dem Namen *Battus tuberculatus* beschrieb, welche von Beyrich ihre richtige Stellung unter den Ostracoden angewiesen erhielt.

Elpe Barr. Schale gleichklappig, kugelig, vorn und hinten gerundet. Jede Klappe besitzt in der Mitte des Schlossrandes eine Depression. Grösse bis zu 7^{mm}. Ober-Silur. Böhmen. 2 Arten.

Thlipsura Jones u. Holl. Schale klein, länglich oval, gewölbt, vorn und hinten gerundet; Vordertheil mit einer schwachen u. variabeln Grube, Hinterseite mit einer tiefen Längsdepression. Ober-Silur (Wenlock-Schichten) von England.

Kirkbya Jones. Schale klein, dick, flach, länglich-vierseitig; Oberfläche mit einer subcentralen Grube und erhabenen Längsrippen. Häufig netzförmig verziert. Hinterseite meist breiter. Schlossrand gerade, an den Enden winkelig. Ventralrand vorn und hinten stark gerundet, in der Mitte gerade, der rechte etwas über den linken übergreifend. Im Kohlenkalk (*K. oblonga* J. K.) und Zechstein (*K. permiana* Jones).

Moorea Jones u. Kirkby. Ober-Silur, Kohlenkalk und Lias.

Cytheropsis M'Coy. Unter-Silur. 4 Arten.

Carbonia Jones (Geol. Mag. 1870 vol. VII p. 218). Steinkohlenformation.

2. Familie. **Cypridinidae** Sars.

Schale meist hart und von dichter Structur, glatt, punktirt oder gestreift, am vorderen Rand mit tiefem Ausschnitt zum Austreten der unteren Antennen. Die Thiere haben jederseits ein zusammengesetztes und ausserdem ein unpaares Auge und statt der Beine ein Paar langer, cylindrischer, wurmförmig geringelter Geisseln.

Diese vorzugsweise auf anatomische Merkmale des Thieres begründete Familie enthält mehrere recente marine Gattungen, sowie eine Anzahl fossiler Formen von meist geringer Grösse, die vorzugsweise im Kohlenkalk verbreitet sind.

Cypridina Milne-Edw. (*Cyprella* Bosq., *Daphnia* p. p. de Kon.) (Fig. 741.) Schale dünn und hornig, bei den lebenden fest und kalkig, bei den fossilen Formen eiförmig, länglich-oval oder birnförmig, vorn in einen Schnabel ausgezogen und darunter mit deutlichem Ausschnitt. Muskelansatzstelle häufig sichtbar. Zahlreiche recente Arten im stillen und indischen Ocean und im Mittelmeer. Fossil hauptsächlich im Carbon (13 Arten) und in der Kreide (2 Arten).

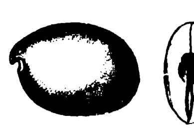


Fig. 741. *Cypridina (Daphnia) primaeva* de Kon. sp. Steinkohlenformation. Braidwood, England. 4/1. (Nach J. K. B.)

Cypridinella J. K. B. Wie vorige, jedoch Hinterrand mehr oder weniger ausgezogen, mit Nagel und Zahnvorsprung; Vorderrand schnabelförmig mit Ausschnitt. Carbon. Grossbritannien und Belgien. 7 Arten.

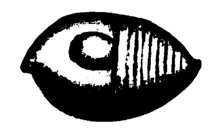
Cypridellina J. K. B. Schale suboval, Vorderrand mit Ausschnitt, die vordere Ventralregion vorgezogen. Seiten über der Mitte mit einer Warze oder kreisrunden Erhöhung. Carbon. England. 8 Arten.

Cypridella de Kon. (Fig. 742). Schale suboval, hinten entweder verschmälert oder vierseitig, vorn ausgeschnitten; Oberfläche mit einer grossen Warze jederseits, und dahinter eine Querfurche. Kohlenkalk von Belgien, Irland, Schottland. 6 Arten. *C.* (*Cypridina*) *Edwardsiana* de Kon.


Fig. 742.
Cypridella Wrightii J. K. B. Kohlenkalk. Cork. $^{8}/_{1}$. (Nach J. K. B.)

Sulcuna J. K. B. Schale länglich-oval, hinten elliptisch, abgestutzt, mehr oder weniger gezahnt; vorn mit Ausschnitt. Seiten mit einer schrägen, vom Schlossrand schräg nach vorn und unten verlaufenden Furche. Kohlenkalk. Irland.

Cyprella de Kon. (Fig. 743). Schale hinten zugespitzt und gezahnt, vorn abgestutzt und mit Ausschnitt. Oberfläche mit Warzen, Querfurche und ausserdem mit einer verticalen, ringförmigen Streifung. Kohlenkalk von Belgien und Grossbritannien. 2 Arten. *C. chrysalidea* de Kon.


Fig. 743.
Cyprella chrysalidea de Kon. Kohlenkalk. Cork, Irland. $^{4}/_{1}$. (Nach J. K. B.)

Asterope Fischer. Recent und Pleistocän.

Bradycinetus Sars. Schale kräftig, kugelig-eiförmig, vorn mit tiefem Ausschnitt; der Rand des Schnabels ist gebogen oder in einen kleinen hornförmigen Fortsatz ausgezogen. Recent im atlantischen Ocean und fossil (1 Art) im Kohlenkalk.

Eurypylus Brady, *Heterodesmus* Brady. Recent.

Philomedes Lilljeborg. Schale subcylindrisch oder oval, hinten häufig zugespitzt oder mit Stachel; vorn mit tiefem und breitemAusschnitt. Recent und Carbon.

Rhombina J. K. B. Schale rhomboidisch oder schief vierseitig, etwas zusammengedrückt, vorn mit sehr schwachem Ausschnitt. Carbon. 2 Arten. *R. Hibernica* J. K. B.

Entomoconchus M'Coy (*Cytherina* p. p. de Kon.). Die beiden Schalen sind etwas ungleich, hochgewölbt, glatt, gerundet vierseitig, ziemlich gross und dick; die linke Klappe greift vorn am Schlossrand ziemlich weit, am Ventralrand dagegen nur wenig über die rechte Schale hinaus. Hinterrand gerundet; Vorderrand schief abgestutzt, etwas buchtig durch einen schwachen Ausschnitt, welcher einer schmalen Spalte zwischen dem Vorderrand beider Schalen entspricht. Der Muskeleindruck liegt nahezu in der Mitte. Carbon. Grossbritannien und Belgien. 4 Arten. *E. Scouleri* M'Coy.

Offa J. K. B. Schale gleichklappig (?), fast kugelig, nahezu gleichseitig, Vorderrand abgestutzt und in der Mitte mit einer Impression. Kohlenkalk. Irland. 1 Art.

? *Cyprosis* Jones. Ob. Silur; ? *Cyprosina* Jones. Devon.

Den zwei folgenden, den *Cypridiniden* nahestehenden Gattungen fehlt der Ausschnitt am Vorderrand. Sie bilden nach Jones eine besondere Familie.

Entomis Jones (Ann. Mag. nat. hist. 1873 4 sér. XI. p. 413). (*Cypridina* p. p. auct., *Richteria* Jones.) (Fig. 744 u. 745). Schale klein, gleichklappig,

mandelförmig, vorn und hinten gerundet; jederseits mit einer tiefen Querfurche, welche ein wenig vor der Mitte vom Schlossrand gegen den Ventralrand verläuft. Oberfläche gestreift oder glatt, zuweilen mit einem Höckerchen vor der Furche. 15 Arten, davon die ältesten im unteren und mittleren Silur von England und Böhmen. (*E. tuberosa* Jones, *E. dimidiata* Barr.). Hauptverbreitung im oberen Devon von Nassau, Westfalen, Rheinprovinz, Harz, Thüringen*), Fichtelgebirg, England etc., woselbst *E.* (*Cypridina*) *serrato-striata* Sandberger in grösster Menge die sog. Cypridinenschiefer erfüllt. Auch im Kohlenkalk von Belgien, Irland und England. (*E. concentrica* de Kon. sp.)

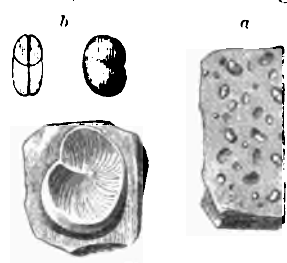


Fig. 744.
Entomis serrato-striata Sandb. sp. Ob. Devon. Weilburg, Nassau. *a* ein Stück Cypridinen-Schiefer (nat. Gr.), *b* ein Exemplar vergrössert, *c* Abdruck der Schale vergr.



Fig. 745.
Entomis pelagica Barr. Ob. Silur (*F*). Koniepruss, Böhm.

Entomidella Jones. Von *Entomis* nur durch stärkere Entwickelung der Querfurche, welche den Ventralrand erreicht, verschieden. 2 Arten, Cambrium (*E. buprestis* Salt. sp.) und Ober-Silur (*E. divisa* Jones).

3. Familie. **Polycopidae** Sars.

Den Thieren fehlen die Augen, hinter den Mandibeln befinden sich zwei Gliedmassenpaare.

Die kleinen Schälchen der einzigen hierher gehörigen Gattung sind von indifferenter Gestalt; sie unterscheiden sich von den *Cypridiniden* durch den Mangel eines deutlichen Ausschnittes am Vorderrand.

Polycope Sars (*Cypridinopsis* Jon. u. Kirkby). Schale gerundet, bauchig, dünn und zerbrechlich, vorn und hinten gerundet. Recent im atlantischen Ocean und Mittelmeer; fossil im Kohlenkalk.



Fig. 746.
Cythcrella compressa Münst. sp. Stark vergrössert. Oligocän. Rupelmonde, Belgien. $^{22}/_{1}$. (Nach Bosquet.)

4. Familie. **Cytherellidae** Sars.

Schalen sehr klein, ungleichklappig, dick, kalkig, vorn ohne Ausschnitt. Hinter den Mandibeln drei Gliedmassenpaare.

Cytherella Bosquet (*Cytherina* p. p., *Cythere* p. p. auct.). (Fig. 746). Schale länglich, flach, dick und fest, sehr ungleichklappig, rechte Klappe viel grösser als die linke und am ganzen Ventralrand übergreifend, am inneren Rand mit einer Rinne, in welche die rechte Schale sich einfügt. Zahlreiche Arten im Kohlenkalk, Trias, Jura, Kreide, Tertiär und lebend.

*) Richter, R. Devonische Entomostraceen in Thüringen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1869. XXI S. 757. — Jones, Rup. Neues Jahrb. 1874. p. 180 (vgl. auch Gümbel, Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges. 1879. S 497.

Bosquetia Brady. Recent.

Cytherellina Jones u. Holl. Ober-Silur. 1 Art. *C. siliqua* Jones sp.

Aechmina Jones u. Holl. Schale klein, dick, länglich vierseitig, vorn und hinten gerundet. Schlossrand gerade, Ventralrand convex. Oberfläche glatt, jederseits mit einem spitzen Hohlkegel verziert, dessen breite Basis in der Mitte oder in der hinteren Hälfte in der Nähe des Dorsalrandes liegt. Ober-Silur. England. 2 Arten. *A. cuspidata* J. H.

5. Familie **Cytheridae** Zenk.

Schalen sehr klein, von dichter Structur, ungleichklappig, meist länglich oval, nierenförmig oder gerundet vierseitig; Oberfläche glatt, punktirt, rauh, knotig oder stachelig, häufig mit einem deutlichen, glatten und durchscheinenden Augenhöckerchen. Schlossrand der rechten Klappe mit zwei Zähnchen, linke mit zwei Grübchen.

Die Thiere haben kräftige Antennen, 1—2 einfache Augen, hinter den Mandibeln drei Beinpaare, wovon das hinterste am kräftigsten entwickelt. Sie leben im Meer oder in brackischen Gewässern. Fossile Formen sind sehr zahlreich in marinen Ablagerungen der Tertiärzeit, etwas spärlicher in Kreide und älteren Schichten.

Cythere Müller (*Monoculus* Gmelin, *Cytherina* Lam., *Cyprideis* p. p. Jones. (Fig. 747. 748). Schale nierenförmig oder subquadratisch, vorn meist am breitesten, sehr solid, glatt oder in mannigfaltiger Weise punktirt, netzförmig, höckerig, stachelig. Schlosszähne der rechten Schale kräftig, zwischen denselben eine Längsleiste, die einer Furche in der anderen Schale entspricht. Diese ausserordentlich häufige und artenreichste Ostracodengattung ist nicht nur jetzt in allen Meeren verbreitet, sondern findet sich auch fossil in allen Formationen vom Silur an bis ins Pleistocän. Silur, Devon, Carbon, Dyas, Trias und Jura haben nur eine beschränkte Zahl von Formen geliefert. Die Gattung wird häufig in der Kreide und erreicht im Tertiär den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

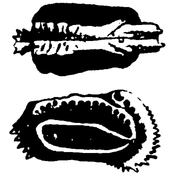


Fig. 747. *Cythere Edwardsi* Roem. sp. Miocän. Léognan bei Bordeaux. $^{30}/_{1}$. (Nach Bosquet.)

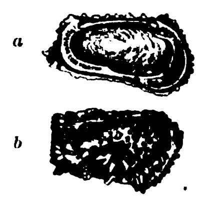


Fig. 748. *Cythere Dunemelensis* Norman. Pleistocän. Jordan Hill, England. *a* linke Schale von innen, *b* rechte Schale von aussen. Vergr. (Nach Brady.)

Subgenus:

Cythereis Jones (*Cythere, Cytherina, Cypridina* p. p. auct.). (Fig. 749). Wie *Cythere*, jedoch die Längsleiste und Furche am Schlossrand fehlen. Im Jura noch selten, Hauptverbreitung in der Kreide, spärlicher im Tertiär.

Cytheridea Bosquet (*Cyprideis* p. p. Jones). (Fig. 750). Schale dick. Oval bis dreiseitig in der Mitte am breitesten, glatt oder grubig, zuweilen mit concentrischen Runzeln und gezähneltem Rand. Schlossrand der rechten Schale statt einfacher Zähne mit zwei Reihen von Höckerchen, welche durch

einen ebenen oder gezähnelten Zwischenraum getrennt sind; linke Klappe mit entsprechenden Grübchen. Jura, Kreide, Tertiär und Recent.

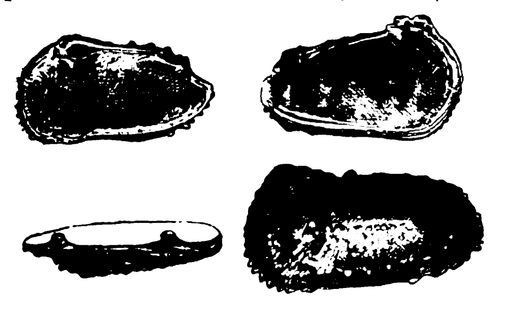


Fig. 749.
Cythereis quadrilatera Roem. Gault. Folkestone. $^{25}/_1$. (Nach Jones.)



Fig. 750.
Cytheridea Mülleri Münst. sp. Eocän. Colwell Bay, England. $^{25}/_1$. (Nach Jones.)

Eucythere Brady, *Krithe* B. C. R., *Loxoconcha* Sars, *Xestoleberis* Sars. Recent und Pleistocän.

Cytherideis Jones. Schale mehr oder weniger dreieckig, glatt, punktirt oder höckerig. Schlossrand einfach, links der mittlere Theil desselben etwas unter die rechte Klappe eingebogen. Ventralrand theilweise gekrümmt. Zechstein, Kreide, Tertiär und lebend. *C. angusta* Jones (Kreide).

Cytherura Sars. Schale ungleichklappig, oblong oder dreieckig, hinten in einen Schnabel ausgezogen; Oberfläche glatt oder sehr verschieden verziert; Schlosszähne fehlend oder undeutlich. Recent und Pleistocän.

Weitere theils recente, theils im Pleistocän verbreitete Gattungen sind: *Cytheropteron* Sars, *Bythocythere* Sars, *Pseudocythere* Sars, *Sarsiella* Brady, *Sclerochilus* Sars, *Paradoxostoma* Fischer, *Kiphichilus* Sars, *Limnicythere* Brady.

6. Familie. **Cypridae** Zenk.

Schalen sehr klein, meist nierenförmig oder länglich oval, dünn, hornig oder hornig-kalkig. Thiere mit langen 5- oder 7-gliedrigen Antennen. Augen meist eng zusammengedrängt und verschmolzen. Hinter den Mandibeln zwei Fusspaare, wovon das hintere umgebogen ist.

Die *Cypriden* sind meist Süsswasserbewohner und finden sich namentlich in warmen Quellen oft in erstaunlicher Menge. Auch die fossilen *Cypriden* kommen meist in Süsswasserbildungen vor, wo ihre winzigen Schälchen zuweilen ganze Schichten zusammensetzen. Einige Gattungen (*Bairdia, Pontocypris*) leben im Meer entweder freischwimmend oder auch kriechend auf schlammigem Grund.

Palaeocypris Brongt. (Ann. des Sciences géol. 1876. VII. 1). Schale $^1/_2$ mm lang, oval, hinten schmäler als vorn; Oberfläche körnelig, die Dorsalregion mit feinen Haaren besetzt. Eine Anzahl Schälchen (14) fanden sich in aufgesprungenen Früchten von *Cardiocarpus* in der Steinkohlenformation von St. Etienne (Frankreich). Wunderbarer Weise waren auch Theile des Thieres, namentlich das Auge, die gegliederten Antennen, verschiedene

Fusspaare und das Hinterende des Abdomens trefflich erhalten. Alle diese Organe erinnern durchaus an die recenten *Cypriden,* ohne jedoch mit irgend einer Gattung vollständig übereinzustimmen.

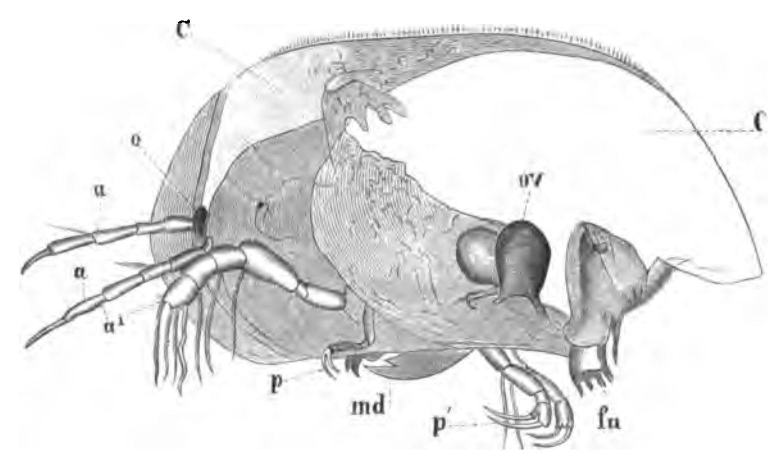


Fig. 751.
Palaeocypris Edwardsi Brongt. Steinkohlenform. Saint-Etienne. Schale mit Thier stark vergrössert. *o* Auge, *a* oberes, *a*¹ unteres Antennenpaar, *p*—*p*¹ erstes und zweites Fusspaar, *md* Mandibel, *fu* furca abdominalis, *ov* Ovarien, *C* Schale. (Nach Brongniart.)

Cypris Müll. (*Monoculus* p. p. Lin., *Cypria* Zenk.) (Fig. 752). Schale klein, nierenförmig, oval oder elliptisch, dünn, durchscheinend, glatt oder behaart, häufig punktirt, Schlossrand zahnlos, in der Mitte etwas verdickt und leicht übergreifend, Ventralrand öfters buchtig. Recent und fossil in tertiären und pleistocänen Süsswasserbildungen. Die Schälchen von *C. faba* Desm. (Miocän) bilden bei Nördlingen im Ries, sowie in der Auvergne Kalksteine von ansehnlicher Mächtigkeit. *C. ovum* Jurine, *C. gibba* Ramdohr (Pleistocän).

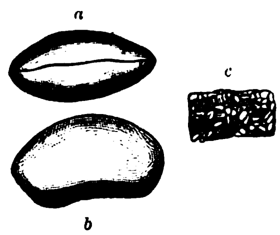


Fig. 752.
Cypris faba Desm. Miocän. Oeningen, Schweiz. $^{15}/_{1}$. *a* von der Seite, *b* vom Rücken. (Nach Bosquet). *c* Süsswasser-Kalkstein erfüllt mit *Cypris faba* Desm. Nördlingen im Ries.

Cypridea Bosquet (Fig. 753). Wie *Cypris,* jedoch das untere Eck des Vorderrandes mit einem schnabelartigen Vorsprung. In Purbeck und Wealden 10 Arten. *C. Valdensis* Sow., *C. tuberculata* Sow.

Cypridopsis Brady, *Potamocypris* Brady, *Paracypris* Sars, *Aglaia* Brady, *Argilloecia* Sars, *Notodromus* Sars. Recent und Pleistocän.

Candona Baird. Schale länger und schmaler als *Cypris,* nierenförmig, Schlossrand einfach. Recent; fossil im Tertiär (*C. Richardsoni* Jones). Eocän und Pleistocän. Nach Jones auch in der Steinkohlenformation (*C. Tateana* Jones.)

Bairdia M'Coy (*Cythere* p. p., *Cytherina* p. p. auct.). (Fig. 754. 755). Schale subtrigonal oder rhomboidisch, ungleichklappig, ziemlich kräftig, glatt oder nur schwach punktirt, in der Mitte am breitesten; vorn und hinten

zuweilen mit zahnartigem Vorsprung. Schloss gebogen, durch den stark übergreifenden Rand der linken Schale gebildet. Von dieser Gattung sind

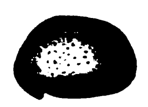


Fig. 753. *Cypridea Valdensis* Sow. Wealden. Obernkirchen, Hannover. 10/1.

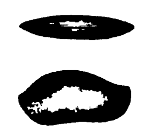


Fig. 754. *Bairdia curta* M'Coy. Kohlenkalk. Irland. 10/1. (Nach Kirkby.)

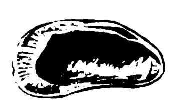


Fig. 755. *Bairdia angusta* Münst. Gault. Folkestone. 20/1. Linke Schale von innen. (Nach Jones.)

einige recente, ausschliesslich marine, sowie zahlreiche fossile Formen bekannt. Letztere beginnen schon im unteren Silur (*B. Murchisoniana* Jones und Holl), sind ziemlich zahlreich im Kohlenkalk (*B. inflata* Norm. sp.) und Zechstein (*B. elongata* Münst. sp., *B. plebeia* Reuss.), spärlicher in Trias, Jura, Kreide und Tertiär.

Macrocypris Brady (*Bairdia* p. p., *Cythere* p. p. auct.). Schale dick, länglich, hinten verschmälert, subtrigonal, rechte Schale grösser, übergreifend, vollständig glatt. Schlossrand gebogen, durch den übergreifenden Rand der rechten Klappe gebildet. Jura, Kreide (*M. siliqua* Jones sp.) und Tertiär.

Pontocypris Sars. Schale dünn und zerbrechlich, glatt und haarig, gerundet dreieckig oder nierenförmig, vorn breiter als hinten. Schlossrand einfach. Recent im atlantischen Ocean und in der Nordsee. Fossil im Pleistocän und Pliocän.

Darwinella Brady. Recent und Pleistocän.

Zeitliche Verbreitung der Ostracoden.

Bei der höchst unvollständigen Kenntniss der fossilen Ostracoden wird das Bild ihrer zeitlichen Vertheilung vorläufig noch höchst lückenhaft bleiben. Zwar hat die Anzahl der aus vorweltlichen Ablagerungen beschriebenen Gattungen und Arten bereits eine beträchtliche Höhe erreicht, allein sowohl die generischen als specifischen Definitionen lassen vom zoologischen Standpunkt häufig vieles zu wünschen übrig und namentlich über die Beziehungen der gänzlich erloschenen Gattungen zu den noch jetzt lebenden Formen herrscht vollständige Unsicherheit.

Dass die cambrischen und silurischen *Leperditidae* von ächten Ostracoden herrühren, dass also diese Crustaceenordnung schon in den ältesten Erdperioden ausgebildet und mit höchst charakteristischen Eigenschaften ausgestattet war, kann nicht bezweifelt werden. Ja, wenn man die verhältnissmässig riesenhaften Typen der cambrischen und silurischen Zeit mit den Zwergformen der Jetztzeit vergleicht, so

liegt die Vermuthung nahe, dass die *Ostracoden*, wie die *Trilobiten* und *Poecilopoden* eine im Niedergang begriffene Seitenlinie der Kruster darstellen.

Von den 6 überhaupt in fossilem Zustand bekannten Ostracodenfamilien gehören die *Leperditidae* vollständig und die *Cypridinidae* ganz überwiegend der paläozoischen Aera an. *Polycopidae* und *Cytherellidae* sind alte, aber wenig formenreiche Familien, welche noch heutzutage existiren. Die marinen *Cytheridae* und die vorherrschend limnischen *Cypridae* beginnen mit wenigen Arten im Silur, vermehren sich im mesozoischen Zeitalter, erreichen aber ihre Hauptverbreitung erst im Tertiär und in der Jetztzeit.

Das cambrische System hat bis jetzt nur 4 Gattungen (*Leperditia, Primitia, Beyrichia* und *Entomidella*) geliefert, dagegen sind die silurischen Ablagerungen reich an *Ostracoden,* unter denen sich einzelne *Leperditidac* (*Leperditia, Isochilina, Aristozoe, Callizoc, Notozoe, Zonozoe*) durch bedeutende Grösse und ansehnliche Stärke der Schalen auszeichnen. Andere Gattungen derselben Familie (*Beyrichia, Primitia*) sind viel kleiner, entwickeln aber einen bedeutenden Artenreichthum. Ausserdem sind nur *Entomis* und *Entomidella*, sowie von den *Cytheridae* und *Cytherellidae* je eine Gattung durch wenige Arten vertreten. Die silurische Ostracodenfauna trägt demnach ein ganz eigenartiges Gepräge.

Im Devon findet zwar keine durchgreifende Veränderung, aber eine entschiedene Verarmung der Ostracodenfauna statt. Die Hauptgattungen des Silur (*Leperditia, Beyrichia, Primitia*) nehmen ab und nur *Entomis* scheint ihren Höhepunkt zu erreichen. Die kleineren Formen sind offenbar noch wenig untersucht und beschränken sich auf einige Arten der Gattungen *Cythere* und *Bairdia.*

Im Carbon beginnen die *Cypriniden* mit einer namhaften Anzahl von Gattungen (*Cypridina, Cypridinella, Cypridella, Cyprella, Sulcuna, Entomoconchus, Rhombina* u. a.) und Arten und treten an die Stelle der *Leperditidae*, von denen fast nur noch kleine Formen (*Kirkbya, Primitia, Beyrichia*) vorhanden sind. Aus anderen Familien sind *Entomis, Polycope, Cythere, Palaeocypris, Candona* und *Bairdia* zu nennen. In der productiven Steinkohlenformation kommt *Carbonia* reichlich vor.

Aus der Dyas von England, Deutschland und Russland beschreibt Kirkby*) 32 Arten, welche den Gattungen *Bairdia, Cythere, Cytherella, Cythereis* und ? *Leperditia* angehören. Einige weitere Formen (*Cythere, Kirkbya*) erwähnt Gümbel aus den alpinen Bellerophonschichten.

*) Ann. and Mag. nat. hist. 1858. 3. Ser. II p. 317 u. 432.

Uebersicht der zeitlichen Verbreitung der Ostracoden.

	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän und Pleistocän	Recent
1. *Leperditidae*													
Leperditia	▬	▬	▬	▬	▬								
Isochilina		▬											
Aristozoe		▬											
Callizoe		▬											
Orozoe		▬											
Notozoe		▬											
Zonozoe		▬											
Hippa		▬											
Bolbozoe		▬											
Caryon		▬											
Primitia	▬	▬	▬	▬									
Beyrichia	▬	▬	▬	▬									
Elpe		▬											
Aechmina		▬											
Thlipsura		▬											
Kirkbya		▬		▬	▬								
Moorea				▬			? ▬						
Cytheropsis		▬											
Carbonia			▬										
2. *Cypridinidae*													
Cypridina				▬				▬				▬	▬
Cypridinella				▬									
Cypridellina				▬									
Cypridella				▬									
Sulcuna				▬									
Cyprella				▬									
Asterope												▬	▬
Bradycinetus				▬								▬	▬
Philomedes				▬									▬
Rhombina				▬									
Entomoconchus				▬									
Offa				▬									
? Cyprosis		▬											
? Cyprosina			▬										
Entomis		▬	▬	▬									
Entomidella	▬	▬											
3. *Polycopidae*													
Polycope				▬								▬	▬

	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän und Pleistocän	Recent
4. *Cytherellidae*													
Cytherella													
Cytherellina													
5. *Cytheridae*													
Cythere													
Cythereis													
Cytheridea													
Eucythere													
Krithe													
Loxoconcha													
Xestoleberis													
Cytherideis													
Cytherura													
Cytheropteron													
Bythocythere													
Pseudocythere													
Sarsiella													
Sclerochilus													
Paradoxostoma													
Xiphichilus													
6. *Cypridae*													
Palaeocypris													
Cypris													
Cypridea							Wealden						
Cypridopsis													
Potamocypris													
Paracypris													
Aglaia													
Argilloecia													
Notodromus													
Candona													
Bairdia													
Macrocypris													
Pontocypris													
Darwinella													

Die Trias ist arm an Ostracoden. Von Seebach*) wurden aus dem Muschelkalk und Keuper Thüringens 3 *Bairdien* und 1 *Cythere* beschrieben, denen Schauroth**), Reuss***), Sandberger und Gümbel†) einige alpine Arten aus denselben Gattungen, sowie eine *Cytherella* beifügten.

Ungenügend bearbeitet sind die jurassischen Ostracoden, obwohl sie namentlich in gewissen liasischen und oberjurassischen Schichten keineswegs fehlen. Nur wenige Arten von *Cythere*, *Bairdia*, *Cytheridea*, *Cythereis* und *Macocypris* sind bis jetzt von Quenstedt, F. A. Roemer, Schwager††), Gümbel†††), Blake*†) und Jones**†) beschrieben worden.

Die limnischen Grenzschichten zwischen Jura und Kreide (Purbeck und Wealden) werden durch die Gattung *Cypridea* charakterisirt; in der unteren Kreide herrschen noch die wenigen, im Jura verbreiteten Genera. Wenn in der oberen Kreide auch die Zahl der Arten, namentlich an einzelnen Localitäten (Maestricht, Ciply, Norwich, Rügen***†), Lemberg etc.) bedeutend zunimmt, so ist die Fauna doch einförmig und bleibt auf wenige Genera (*Cythere*, *Cythereis*, *Cytheridea*, *Cytherideis*, *Cytherella*, *Cypridina*, *Bairdia*, *Macrocypris*) beschränkt.

Dieselben Gattungen dauern auch im Tertiär fort und mehrere derselben, insbesondere *Cythere* entwickeln eine erstaunliche Fülle von Arten. Im Allgemeinen lässt sich zwischen der jungtertiären und recenten Ostracodenfauna kein durchgreifender Unterschied mehr namhaft machen, wenn auch bei den lebenden Formen die Zahl der Gattungen auf Grund anatomischer Differenzen der Thiere bedeutend vermehrt werden konnte.

---

*) Die Entomostraceen aus der Trias Thüringens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1857. IX p. 198.

**) Sitzungsber. d. k. k. Ak. Wien. Math.-phys. Cl. Bd. XXXIV p. 350.

***) Ebenda Bd. LV. 1867.

†) Ueber Foraminiferen und Ostracoden der Cassianer und Raibler Schichten. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1869. XIX. 175.

††) In Benecke's geognost.-pal. Beiträge Bd. I S. 276 u. 585.

†††) Ueber den Ulmer Cementmergel. Sitzungsber. d. bayer. Ak. Math.-phys. Cl. 1871 p. 70.

*†) Quart. journ. geol. Soc. 1874. XXXI p. 222.

**†) ibid 1884. XL p. 765.

***†) Marsson, Cirripeden und Ostracoden von Rügen. Mittheil. d. naturf. Ver. von Neu-Vorpommern und Rügen. XII. 1880.

4. Ordnung. **Phyllopoda.** Blattfüssler.*)

Crustaceen von gestrecktem, oft deutlich gegliedertem Körper, meist mit flacher schildförmiger oder seitlich comprimirter zweischaliger Hautduplicatur, mit mindestens vier Paaren von blattförmigen, gelappten Schwimmfüssen.

Zu den Phyllopoden werden sehr verschieden gestaltete, kleinere und grössere Krebse gerechnet, welche meist in süssen Gewässern oder Salzsümpfen vorkommen und fast nur die Bildung der blattförmigen Gliedmassen, sowie eine übereinstimmende Entwickelungsgeschichte mit einander gemein haben. Die Gliederung des Körpers ist bei den höher stehenden Formen (*Branchiopoda*) eine sehr vollkommene, bei den Wasserflöhen dagegen meist eine ziemlich unvollständige. Die Zahl der Körpersegmente differirt bei den einzelnen Gattungen beträchtlich; bei den stark segmentirten ist der Körper langgestreckt, vorn am Rücken durch eine flache schildförmige Hautduplicatur geschützt (*Apus*) oder nackt (*Branchipus*); bei den in zweiklappigen Schalen eingeschlossenen Cladoceren und Estheriden ist der Körper seitlich zusammengedrückt, verkürzt und undeutlich segmentirt. Mittelleib und Abdomen lassen sich öfters schwer abgrenzen, dagegen setzt der Kopf deutlich ab und ist meist mit zwei Fühlerpaaren und zwei grossen Augen, zu denen häufig noch ein kleines unpaares Auge kommt, versehen. Um die Mundöffnung stehen die grosse Oberlippe (Hypostoma), zwei breite, verhornte,

*) Literatur.

A. Werke allgemeineren Inhalts über lebende Phyllopoden.

Claus, C. Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis. Abh. d. k. Ges. d. Wissensch. Göttingen 1873.

Gerstaecker in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. I. Crustacea. Abschnitt Branchiopoda.

Grube, E. Bemerkungen über die Phyllopoden nebst Uebersicht ihrer Gattungen und Arten. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. 1853. Bd. XIX, I, S. 71 u. 1865 XXXI, I, S. 203.

Leydig, Fr. Monographie der Daphniden. Tübingen 1860.

Packard, A. S. A Monograph of the Phyllopod Crustacea of North America. In Hayden 12th Annual Rep. of the U. S. geological and geographical Survey of the Territories. part. I. 1883.

Weissmann, Aug. Beiträge zur Kenntniss der Daphnoiden. I—IV. Leipzig 1876 und 1877.

B. Ueber fossile Phyllopoden.

Jones, Rup. On fossil Estheriae and their distribution. Quart. journ. geol. Soc. London 1863. XIX p. 87.

— A Monograph of the fossil Estheriae. Palaeont. Soc. 1862.

Laspeyres, H. Das fossile Phyllopoden-Genus Leaia. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870. Bd. XXII S. 733.

tasterlose Mandibeln, 1—2 Paar Maxillen und öfters eine Unterlippe. Vom Thorax gehen blattförmig gelappte, zweiästige Fusspaare aus, die meist in grosser Anzahl (seltener weniger als 8) auftreten und nach hinten kleiner werden. Dieselben dienen zum Schwimmen und Greifen und sind überdies in der Regel an ihrer Basis mit Kiemenschläuchen besetzt. Der Hinterleib entbehrt theilweise der Gliedmassen und endigt häufig in einem nach vorn umgebogenen, mit zwei Krallen oder flossenartigen Furcalgliedern bewehrten Abschnitt.

Alle Phyllopoden sind getrennten Geschlechtes; die Männchen pflegen viel seltener zu sein als die Weibchen; letztere pflanzen sich überwiegend parthenogenetisch fort.

Man unterscheidet bei den Phyllopoden zwei Unterordnungen: *Cladocera* (Wasserflöhe) und *Branchiopoda* (Kiemenfüsser).

A. *Die Cladocera*

schliessen sich durch ihre geringe Grösse, durch die unvollständige Gliederung des Körpers und die zweiklappige, jedoch meist häutige und sehr zarte Schale ziemlich enge an die Ostracoden an. Sie leben zumeist im süssen, einzelne Arten auch in brackischem oder salzigem Wasser.

Fossile Cladoceren sind mit Sicherheit nicht nachgewiesen; die von de Koninck aus dem Kohlenkalk beschriebenen Daphnien sind als Ostracoden erkannt worden, und die von Heyden aus der Braunkohle von Rott als »Daphnia Ephippien« gedeuteten Reste sind zum mindesten problematisch. Mit einiger Wahrscheinlichkeit dürfte sich *Lynceites ornatus* Goldenberg*) hier einreihen lassen.

B. *Branchiopoda.*

Hierher gehören die lebenden Gattungen *Apus, Branchipus, Limnadia, Estheria, Limnetis* u. a. Dieselben zeichnen sich durch deutliche Segmentirung des Körpers und durch die grosse Zahl (10—30) der Fusspaare aus. Während der langgestreckte *Branchipus* nackt ist, besitzt *Apus* ein grosses flaches, häutiges Rückenschild; *Limnadia, Estheria, Limnetis* etc. haben dünne chitinöse, zuweilen etwas kalkhaltige Schalen, die durch einen geraden, zahnlosen Schlossrand mit einander verbunden sind. Die recenten Branchiopoden leben fast alle in Binnengewässern und zwar vorzüglich in seichten Süsswasserlachen, wo sie im Hochsommer oft massenhaft erscheinen und ihre Eier im Schlamm hinterlassen. Einzelne zweischalige Formen (*Artemia*) kommen auch in Salzsümpfen vor.

Seitdem die fossilen *Trilobiten*, sowie eine Anzahl paläozoischer mit *Nebalia* verwandter Crustaceengattungen (*Hymenocaris, Ceratiocaris,*

*) Neues Jahrb. f. Mineralogie 1870 S. 286.



Peltocaris etc.), welche früher den *Branchiopoden* zugezählt wurden, aus dieser Unterordnung entfernt sind, beschränken sich die fossilen Vertreter auf 3 Gattungen.

Von besonderem Interesse sind die Abdrücke des Körpers eines *Branchipus* ähnlichen Thieres in feinem kalkig-thonigem Schlamm von Bembridge auf der Insel Wight (Oligocän), welche H. Woodward*) unter der Bezeichnung *Branchipodites Vectensis* beschrieb.

Andere als *Branchiopoden* beschriebene Reste, wie *Branchipusites anthracinus* Goldb.**) aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken, *Apus dubius* Prestw.***) aus dem englischen Carbon und *Apudites antiquus* Schimp.†) aus dem Vogesensandstein gehören sicher nicht hieher.

Estheria Rüpp (*Cyziscus* Aud., *Isaura* Joly,) *Posidonia* p. p., *Posidonomya* p. p., *Pisidium* p. p. auct.). (Fig. 756. 757). Schale aus zwei dünnen, flachen oder gewölbten, gleichen, ovalen, gerundet-vierseitigen, oblongen oder fast kreisrunden Klappen bestehend, die durch einen geraden zahnlosen Dorsalrand mit einander verbunden sind. Die Wirbel liegen bald in der Nähe des Vorderendes, bald mehr central, die Oberfläche ist glatt oder häufiger mit schwach erhabenen concentrischen Streifen bedeckt; deren Zwischenräume unter dem Mikroskop eine feine Punktirung oder eine gitterförmige oder maschige Zeichnung, häufig auch feine Fältchen erkennen lassen.

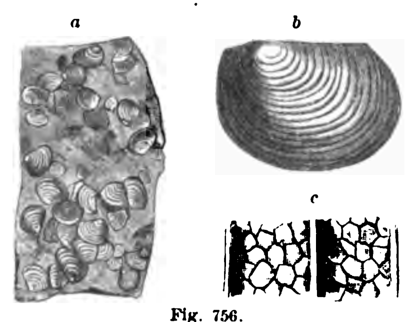


Fig. 756.
Estheria minuta Alberti sp. Lettenkohlendolomit. Sinsheim, Baden. *a* nat. Gr., *b* vergr. 6/1, *c* ein Stück der Schalenoberfläche in 50 facher Vergrösserung.

Die *Estherien* finden sich meist in grosser Anzahl vereinigt in thonigen oder schieferigen Ablagerungen brackischen oder limmnischen Ursprungs. Man kennt ca. 23 Arten und 7 Varietäten, von denen die meisten schon früher unter der Bezeichnung *Posidonia, Posidonomya* oder unter anderen Namen als Lamellibranchiaten beschrieben waren. Die älteste ist *E. membranacea* Pacht. sp. aus dem Old red Sandstone von Livland und Schottland. Die productiven Steinkohlenablagerungen von England, Belgien, Schlesien, Sachsen, Bayern, Saarbrücken werden durch *E. striata* Münst sp., *E. limbata* Goldenb., *E. Dawsoni* Jones, *E. rugosa* Gümbel, *E. Freysteni* Gein. etc., die jüngeren (permischen) Steinkohlenschichten des Saarbeckens, Schwarzwaldes, Sachsens, Lancashire und Autun durch *E. tenella* Jordan sp. charakterisirt. In der russischen und



Fig. 757.
Estheria tenella Jordan sp. Steinkohlenformation. Lancashire. (Nach Jones.)

*) Quart. journ. geol. Soc. London 1879. vol. XXXV p. 342.
**) Fauna Saraepontana fossilis 1873. Taf. I Fig. 15.
***) Transactions geol. Soc. London. 2. Ser. X p. 491 pl. 41.
†) Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1840. S. 338.

irischen Dyas finden sich *E. exigua* Eichw. sp. und *E. Portlocki* Jones; in der Lettenkohle (sowie im Buntsandstein und Rhät) von Deutschland und England *E. minuta* Alberti sp. In der Trias von Indien, Spitzbergen und Nordamerika 4 Arten. Im braunen Jura von England 2 Arten; im Wealden von Norddeutschland und Sussex *E. elliptica* Dunk. und im ? Tertiär von Sibirien *E. Middendorfi* Jones.

Leaia Jones (*Cypricardia* p. p. Lea) (Fig. 758). Schale gleichklappig, dünn, hornig, vierseitig; Dorsalrand gerade; von den weit vorn gelegenen oder terminalen Wirbeln verlaufen zwei divergirende Kanten schräg nach hinten zum Ventralrand. Oberfläche mit zarten concentrischen Falten bedeckt. 7 Arten in der productiven Steinkohlenformation von Deutschland (Saarbrücken, Halle), England, Schottland, Nordamerika (*L. Leidyi* Jones, *L. Baentschiana* Gein.) (Jahrb. für Mineralogie 1864 S. 657 und 1865 S. 389), *L. Kliveriana* Goldbg.

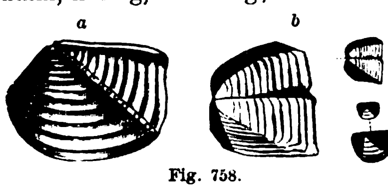


Fig. 758.
a Leaia Leidyi Jones. Steinkohlenformation. Pottsville, Pennsylvanien. (Nach Jones).
b Leaia Baentschiana Gein. Steinkohlenformation. Neunkirchen bei Saarbrücken. (Nach Goldenberg.)

Estheriella Weiss. (Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1875. XXVII S. 711). Wie *Estheria,* jedoch Oberfläche radial berippt. Trias. *E. costata* Weiss.

5. Ordnung. **Trilobitae.** Trilobiten.*)

Crustaceen mit fester Rückenschale, der Länge und Quere nach dreilappig, aus einem Kopfschild, einer wechselnden Anzahl beweglicher Rumpfsegmente und

*) Literatur.

Angelin, N. P. Palaeontologia Scandinavica. I. Crustacea formationis transitionis. Lund 1853—54. 4° mit 46 Tafeln. 2. Ausgabe: Trilobitae, mit 42 Tafeln. Stockholm 1878.

Barrande, Joachim. Système silurien du centre de la Bohème. Vol. I. Prag 1852. Supplement 1874.

Beyrich, E. Ueber einige böhmische Trilobiten. Berlin 1845. 4°. Untersuchungen über Trilobiten. Zweites Stück. Berlin 1846.

Billings, E. Palaeozoic fossils of Canada. Vol. I. Montreal 1861—65.

Brongniart, Al. et *Desmarest.* Hist. nat. des Crust. foss. Paris 1822.

Broegger, W. C. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Christiania-Gebiet. Christiania 1882. 8°.

Burmeister, H. Die Organisation der Trilobiten. Berlin 1843. 4°.

— und *d'Alton.* Neue Beobachtungen über die Organisation der Trilobiten. (Zeitung für Zoologie 1848 Bd. I S. 67—71 u. S. 77—81.)

Dalman, J. W. Om Palaeaderna eller de så Kallade Trilobiterna. K. Vetensk. Akad. Handlingar 1826. Stockholm.

Eichwald, E. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Vol. I. Stuttgart 1860.

Emmrich, H. Fr. De Trilobitis. Diss. inaug. Berolini 1839. 8°.

— Zur Naturgeschichte der Trilobiten. Realschul-Programm. Meiningen 1844.

— Ueber die Trilobiten. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1845 S. 18.

einem aus mehreren unbeweglich verschmolzenen Segmenten zusammengesetzten Schwanzschild bestehend. In der Regel zwei wohl entwickelte, meist facettirte Augen, eine sog. Gesichtsnaht und auf der Unterseite des Kopfschildes eine Oberlippenplatte *(Hypostoma)* vorhanden. Gliedmassen sehr selten erhalten, dünn, mehrgliederig, in Krallen endigend; ziemlich gleichmässig unter Kopf, Thorax und Pygidium. Entwickelung mit progressiver Metamorphose aus einer schwach segmentirten Jugendform.

Nach der charakteristischen Dreitheilung ihres Körpers, welche zunächst durch zwei mehr oder weniger deutliche Längsfurchen, dann aber auch durch die Quergliederung in Kopf, Rumpf und Schwanzschild angezeigt ist, haben die gänzlich ausgestorbenen und auf die paläozoischen Ablagerungen beschränkten Trilobiten von Walch schon im Jahre 1771 ihren Namen erhalten. Derselbe behauptete sich gegen alle anderen, später vorgeschlagenen Bezeichnungen, wie *Trinuclei* (Lhwyd), *Entomolithen* (Lin.), *Entomostraciten* (Wahlenberg), *Palaeaden* (Dalman). Zahlreiche Autoren: Brongniart, Dalman, Quenstedt, Emmrich, Burmeister, Beyrich, Angelin, Salter, Hall,

Gerstaecker, A. in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V: Trilobitae. 1879.

Goldfuss, A. Systematische Uebersicht der Trilobiten. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1843 S. 537.

Green, J. A Monograph of the Trilobites of North America. Philadelphia 1832. 8°.

Hall, J. Palaeontology of New-York. Vol. I. II. Albany 1847—52.

— 20th, 24th and 28th Report on the New-York State Museum of nat. hist.

Hawle und *Corda.* Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. Prag 1874.

Holm, Gerh. De Svenska Arterna of Trilobitslägtet Illaenus. Bihang till k. svensk. Vet. Akad. Handlingar 1882 Bd. 7 No. 3.

Hoffmann, E. Sämmtliche bis jetzt bekannte Trilobiten Russlands. Verh. d. k. mineralog. Gesellsch. zu St. Petersburg 1858.

Kutorga, S. Ueber einige baltisch-silurische Trilobiten Russlands. Verh. d. k. mineralog. Gesellsch. zu St. Petersburg 1847 No. 13.

M'Coy, F. and *Sedgwick.* A Synopsis of the Classification of the British palaeozoic rocks, with a description of the British palaeozoic fossils in the geological Museum of Cambridge 1851—55.

Linnarson, J. G. Oefvers. k. Vet. Akad. Förh. 1869 No. 2 p. 191; 1871 No. 3 p 339; 1875 No. 5.

— Om Vestergötlands Cambriska och Siluriska aflagringar. Svenske Vetensk. Akad. Handlingar 1869 VIII 2.

Nieszkowski, J. Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten. Archiv für Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. 1857 Ser. I Bd. I S. 517 und Zusätze ibid. Bd. II S. 345.

Portlock, J. E. Report on the geology of Londonderry. Dublin 1843.

Walcott und vor Allen Barrande, haben sich eingehend mit den Trilobiten beschäftigt und deren Organisation zu ergründen gesucht. Eine besondere Terminologie zur scharfen Bezeichnung der einzelnen Körpertheile wurde zuerst von Dalman und Burmeister angebahnt, später von Beyrich, Salter und Barrande weiter ausgebildet und verbessert.

Die allgemeine Körperform

der Trilobiten lässt sich durch die nicht selten erhaltenen festen Schalentheile oder deren Ausgüsse und Abdrücke bestimmen. Sehr häufig findet man die dünne, oberflächlich glatte oder gestreifte, punktirte, höckerige oder stachelige Rückenschale noch wohl erhalten im Gestein eingebettet; aber ebenso oft ist dieselbe, namentlich in sandigen und schieferigen Gesteinen, vollständig aufgelöst, so dass nur Steinkerne überliefert wurden, welche jedoch die wesentlichen Merkmale der Gattungen und Arten fast ebenso scharf erkennen lassen, wie die Schalen selbst. Die im Maximum 1 mm dicke Körperhaut besteht aus etwa 10 parallelen, äusserst dünnen Schichten von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, welche von feinen Porenkanälen durchzogen sind. Die Schale ist mehr oder weniger gewölbt, meist länglich oval, vorn und hinten gerundet oder auch mit Stacheln, Zacken und Hörnern besetzt. Sehr häufig erscheint ein und dieselbe Trilobitenart in einer breiten und einer schmäleren, relativ längeren Form, wovon Barrande die ersteren als weibliche, die letzteren als männliche Individuen betrachtet.

Durch zwei nahezu parallele Rückenfurchen (*sulci dorsales* oder *longitudinales*, *axae*, *furrows*) wird eine mittlere convexere unpaare

Quenstedt, F. A. Beiträge zur Kenntniss der Trilobiten mit besonderer Rücksicht auf ihre bestimmte Gliederzahl. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte 1837 Bd. I S. 337.

Rouault, M. Mémoire sur les Trilobites du département d'Ille et Vilaine. Bull. soc. géol. de France 1847 2ᵉ sér. vol. IV p. 309, ferner vol. VI p. 67 u. 377.

Salter, J. W. und *Phillips, J.* On the Malvern hills. Mem. geol. Survey of Great Britain 1848 vol. II part I p. 331.

Salter, J. W. On the Fossils of North Wales ibid. 1866 vol III p 229.

— Memoirs of the geol. Survey of the United Kingdom. Figures and descriptions of British organic remains. Decad. II 1849; Dec. VII 1853; Dec. XI 1864.

— and *H. Woodward.* A Monograph of British Trilobites. Palaeontographical Society 1867—1884.

Schmidt, Fr. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mém. de l'acad. imp. de St.-Pétersbourg. 1881 sér. VII tome 30.

Walcott, C. D. The Trilobite. New and old evidence relating to its organisation. Bull. Mus. Compar. Zoology 1881 vol. VIII No. 10.

Axe (*Rhachis*, *Spindel*, *lobe moyen*) von zwei etwas flacheren Seitentheilen (*Pleuren*) geschieden und diese Dreitheilung ist nicht nur an dem segmentirten Rumpfe, sondern auch mehr oder minder deutlich am Kopf- und Schwanzschild zu erkennen.

Das Kopfschild (*Caput*) (Fig. 759. 760) ist in der Regel halbkreisförmig und schliesst sich mit dem geraden Hinterrand (*margo occipitalis*) an den Rumpf an. Der Aussenrand (*margo externus*) ist häufig in den Hinterecken (*anguli*), wo er mit dem Hinterrand zusammenstösst, zu Hörnern (*cornua angulorum*) ausgezogen und sehr oft von einer parallelen Randfurche (*sulcus marginalis*) begleitet, welche einen Randwulst oder einen flachen Randsaum (*limbus*) begrenzt. Noch häufiger verläuft dem Hinterrand eine Occipitalfurche (*sulcus occipitalis*) entlang, welche den Occipitalring (*annulus occipitalis*) abschnürt. Der mittlere, durch die Dorsalfurchen seitlich begrenzte Theil des Occipitalrings wird Nackenring (*annulus verticalis*) genannt; der vordere Theil des Aussenrandes heisst Stirnrand, die seitlichen Theile Seitenränder. Das Kopfschild der *Trilobiten* endigt nicht als einfache Lamelle am Aussenrand, sondern ist stets nach unten umgebogen und bildet ein umgeschlagenes, dem Oberrand paralleles, aber durch einen Zwischenraum getrenntes, mehr oder minder breites Blatt (Umschlag). Verlängern sich die Hinterecken zu Stacheln oder Dornen, so nimmt der Umschlag an ihrer Bildung Theil und es entstehen hohle oder auch solide Fortsätze.

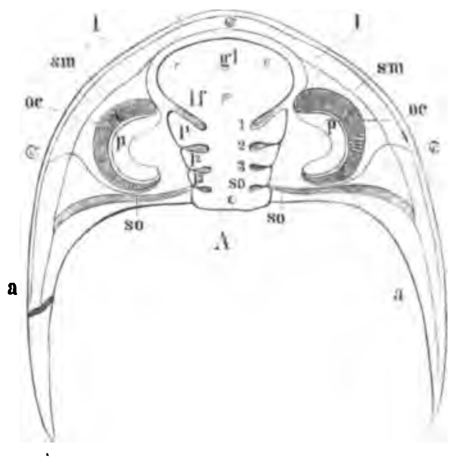


Fig. 759.
Kopfschild von *Dalmania Hausmanni* Brongt. sp. Ob. Silur (*Et. G*). Bohmen. *l* Limbus, *sm* Randfurche, *a* Hinterecken (Wangenstachel), *gl* Glabella, *lf* Nierenlappen. l^1, l^2, l^3 vorderer, hinterer und mittlerer Seitenlobus, 1, 2, 3 vordere, mittlere und hintere Seitenfurche, *so* Nackenfurche (*sulcus occipitalis*), *A* Nackenring, 𝔖 Gesichtsnaht, *oc* Sehfläche der Augen, *p* Palpebralflügel.

Der zwischen den Dorsalfurchen befindliche, zur Spindel gehörige und meist stärker gewölbte Theil des Kopfschildes heisst Glabella (Kopfbuckel); was seitlich ausserhalb der Dorsalfurchen liegt, gehört zu den Wangen (*genae*). Letztere werden in einzelnen Fällen durch ungewöhnlich starke Ausbildung der *Glabella* zu schmalen Seitenrändern reducirt und fast ganz von der Oberfläche verdrängt. Zuweilen ist auch die Grenze zwischen Glabella und Wangen fast ganz

verwischt. Vor der Nackenfurche besitzt die Glabella in der Regel noch 1—4 paarig entwickelte Querfurchen (*sulci laterales*), welche vermuthlich. Mundtheilen oder Gliedmassen der Unterseite entsprechen. Am häufigsten zählt man drei Paare solcher Furchen, welche als vordere, mittlere und hintere Seitenfurchen unterschieden werden. Der ganze vor den vorderen Seitenfurchen gelegene, häufig etwas erweiterte Theil der Glabella heisst Stirn (*frons*). Derselbe enthält hin und wieder kleine Stirnfurchen oder sonstige Eindrücke (*impressions auxiliaires*). Zuweilen vereinigen sich die Seitenfurchen in der Mitte (*sulci laterales conjuncti*) oder sie richten sich schräg nach hinten und fliessen sogar manchmal zu seitlichen Längsfurchen zusammen (*Lichas, Acidaspis*). Die durch je zwei benachbarte Seitenfurchen begrenzten Theile der Glabella werden Seitenlappen (*lobi laterales*) genannt. Solche Seitenlappen sind umfurcht (*circumcincti*), entweder wenn die inneren Enden von zwei benachbarten Seitenfurchen convergiren und zusammenfliessen, oder wenn eine Furche sich so stark rückwärts biegt, dass sie in die nächste oder in die Nackenfurche einmündet.

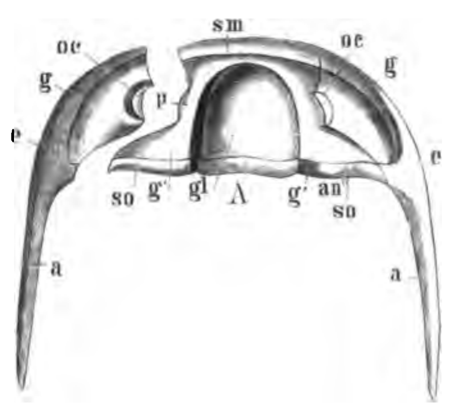


Fig. 760.
Kopfschild von *Angelina Sedgwicki* Salter. *l* Limbus. *sm* Randfurche, *a* Hinterecken (Wangenstachel), *so* Nackenfurche (*sulcus occipitalis*), *gl* Glabella, *g*, *g*' Wangen (*g*' fester, *g* beweglicher Theil der Wangen), *an* Occipitalring, *A* Nackenring, *oc* Sehfläche der Augen, *p* Palpebralflügel. Die linke Wange ist nach dem Verlauf der Gesichtsnaht zur Seite geschoben.

Die Beschaffenheit der Wangen wird in erster Linie beeinflusst durch eigenthümliche Nähte (*suturae*), welche als scharfbegrenzte feine Linien über das Kopfschild verlaufen, dasselbe in eine Anzahl Stücke zerlegen und ihm wahrscheinlich eine gewisse, wenn auch beschränkte Beweglichkeit verleihen. Nach dem Tode des Thieres fand häufig ein Zerfallen des Kopfschildes nach diesen Nähten statt. Die wichtigste darunter ist die Gesichtsnaht (*sutura facialis*), welche nur wenigen Trilobitengattungen fehlt. Die beiden Zweige derselben beginnen entweder am Hinterrand, in den Hinterecken oder am Aussenrand, verlaufen von da nach den Augen, folgen den Augenhügeln auf der Innenseite und wenden sich dann nach vorn, indem sie entweder die Glabella umziehend sich nahe am Stirnrand vereinigen, oder getrennt und in gleichem Abstand von der Mitte den Stirnrand überschreiten. Im letzteren Falle werden die zwei Zweige häufig auf dem umge-

schlagenen Rand des Kopfschildes durch eine dem Rand parallele Quernaht, die sog. Schnauzennaht (*sutura rostralis*) verbunden.

Von den durch die Gesichtsnähte gebildeten Stücken des Kopfschildes heisst das mittlere, grösste, welchem stets die ganze Glabella und der unbewegliche Theil der Wangen (*joues fixes*, *fixed cheeks*) angehören, das Mittelschild (*scutum centrale*); die äusseren schwach beweglichen Stücke, auf denen stets auch die Augen sitzen, heissen Randschilder (*scuta marginalia*, *joues mobiles*, *movable cheeks*), und das kleine Schildchen auf der Unterseite, welches durch die Schnauzennaht und den Stirnrand begrenzt wird, das Schnauzenschild (*scutum rostrale*) (Fig. 761).



Fig. 761.
Calymene senaria Conr. Eingerollt mit deutlicher Gesichtsnaht und wohlumschriebenem Schnauzenschild auf dem vorderen Unterrand des Kopfschildes.

Hinter demselben oder in dessen Ermangelung auch unmittelbar an den Umschlag des Kopfschildes anschliessend, jedoch stets durch eine Naht (*sutura hypostomalis*) oder vielmehr eine Articulationsfläche getrennt, erstreckt sich ein horizontales, der Oberlippe der übrigen Crustaceen homologes Schalenstück, das Hypostoma (*labrum*) (Fig. 762). Dasselbe ist nur mit dem gebogenen Vorderrand am Kopfschild befestigt, alle übrigen Ränder sind frei. Obwohl noch nicht bei sämmtlichen Trilobitengattungen beobachtet, dürfte das Hypostoma doch wohl nirgends gefehlt haben. Seine Form und Grösse liefert werthvolle systematische Merkmale*). Gewöhnlich ist das Hypostoma länglich oval, am Hinterrande gerundet, zugespitzt oder auch tief ausgeschnitten. Sehr häufig unterscheidet man daran ein meist stark gewölbtes, abweichend verziertes und durch eine seichte Furche umgrenztes Mittelstück (*corps central*) von den seitlichen Rändern, die einen mehr oder weniger breiten Saum bilden. Das Mittelstück kann durch eine Mittelfurche in einen vorderen und einen hinteren Lappen zerfallen; die Seitentheile senden zuweilen flügelartige Vorsprünge (Hinterflügel) nach innen (Fig. 762 ^{b}), auch sind die Seitenränder des Hypostoma wie die Ränder des Kopfschildes umgeschlagen.

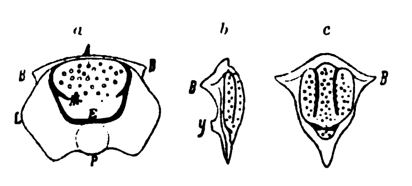


Fig. 762.
a Hypostoma von *Lichas palmata* (nach Novak), *BAB* Vorderrand, *M* Mittelfurche, *E* hintere Furche des Mittelstückes, *P* Hinterrand, *L* Seitenrand.
b. c Hypostoma von *Cromus intercostatus* (nach Novak). *b* Seiten-, *c* Frontansicht, *B* Vorderrand, *Y* Hinterflügel.

*) Novak, Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten I u. II. Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1879 u. 1884.

Bei einigen Gattungen (*Phacops*) glaubte Barrande noch ein zweites tiefer liegendes Schalenstück beobachten zu können, welchem er den Namen Epistoma beilegte; es beruht jedoch diese Annahme auf irriger Deutung zufällig eingeschwemmter Schalenstücke.

Bei den meisten Trilobiten sind Augen nachgewiesen; sie scheinen allerdings einigen Gattungen (*Agnostus*, *Dindymene*, *Ampyx*, *Dionide*, *Placoparia* und *Telephus*) absolut zu fehlen; bei zwei Geschlechtern (*Conocephalus* und *Trinucleus*) kennt man blinde und mit Augen versehene Arten und endlich bei einer kleinen Anzahl von Trilobiten hat sich die charakteristische Oberfläche der Gesichtsorgane entweder gar nicht oder nur so mangelhaft erhalten, dass sie lange Zeit für blind galten (*Arionellus*, *Sao*, *Ellipsocephalus* etc.). Bei *Trinucleus Bucklandi* verkümmern die in der Jugend vorhandenen Augen bei fortschreitender Entwickelung und verschwinden im Alter gänzlich.

Die Augen erheben sich stets auf den Wangen und zwar unmittelbar neben der Gesichtsnaht; ihre Sehfläche ist fest mit den Randschildern verwachsen und steigt meist ziemlich schroff aus der Wangenfläche auf (Augenwulst). Dadurch wird in der Regel auch der angrenzende Theil der festen Wangen in die Höhe gezogen und es entsteht so der zum Mittelschild gehörige Palpebralflügel (*ala palpebralis*), welcher aussen von der Gesichtsnaht umgrenzt wird.

Die allgemeine Form der Augen ist sehr verschieden. Am häufigsten bilden sie mit dem Palpebralflügel eine abgestutzt conische oder halbmondförmige Erhebung, deren nach aussen gerichtete, convexe Seite von der Sehfläche eingenommen wird (*Phacops*, *Dalmania*, *Asaphus*); oft haben sie auch ring- oder eiförmige Gestalt. Zuweilen liegen sie fast ohne alle Wölbung in der Wangenfläche (*Aeglina*), zuweilen aber auch am Ende eines langen hornförmigen Fortsatzes des Kopfschildes (*Asaphus Kowalewskyi*, Fig. 763, *Acidaspis mira*, *Deiphon*).

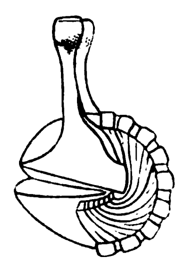


Fig. 763. *Asaphus Kowalewskyi* Lawrow. Unt. Silur. St. Petersburg. (Nach H. Woodward.)

Bei der Gattung *Harpes* bestehen die Augen aus 2--3 einfachen Höckern (*Stemmata*); bei allen anderen Trilobiten ist die Sehfläche durch zahlreiche sphäroidische Linsen facettirt. Die Linsen dieser zusammengesetzten Augen sind meist von einer gemeinsamen, glatten oder durch die Linsen etwas höckerig gewordenen Hornhaut überzogen, welche von der übrigen Schale des Kopfes verschieden ist; bei einigen Gattungen (*Phacops*, *Dalmania*) ist dagegen die Hornhaut der Sehfläche mit der übrigen Schale identisch und von rundlichen oder polygonen Oeffnungen für die einzelnen Linsen durchbrochen. Die Grösse der Linsen

erreicht bei den letzteren zuweilen ½ mm, während bei anderen *Trilobiten* 6—14 Linsen auf einen Millimeter kommen. Zahl und Anordnung der Linsen ist überhaupt höchst verschieden, je nach den Gattungen. Während die Augen einzelner *Phacops*-Arten (*Ph. Volborthi*) nur 14 Linsen aufweisen, zählt man bei anderen Formen derselben Gattung 200—300, bei *Dalmanites Hausmanni* 600; bei *Bronteus palifer*

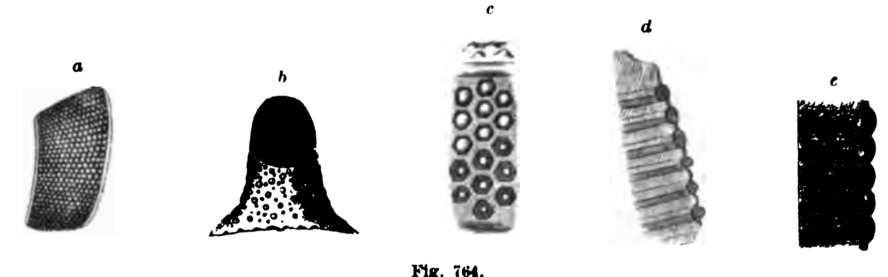


Fig. 764.
a Sehfläche von *Dalmanites Hausmanni* mit grossen Linsen, welche in Oeffnungen der Hornhaut eingesenkt sind (vergr.), *b* Auge von *Acidaspis Verneuili* (vergr.), *c, d* Oberfläche und Durchschnitt des Auges von *Phacops latifrons*, bei welchem die Linsen die Hornhaut durchbrechen (stark vergr.), *e* Durchschnitt eines Auges von *Asaphus*, bei welchem alle Linsen von einer glatten Hornhaut überzogen sind (stark vergr.). (Sämmtliche Figuren nach Barrande.)

wird die Zahl der Linsen auf 4000, bei *Asaphus nobilis* auf 12000 und bei *Remopleurides radians* sogar auf 15000 geschätzt. Meist sind die Linsen der zusammengesetzten Augen zu regelmässigen Reihen angeordnet. Nach Packard*) stimmt der Bau des Trilobitenauges fast genau mit jenem der facettirten Limulusaugen überein.

Für die Systematik haben die Augen nur einen beschränkten Werth, da zuweilen bei ein und derselben Gattung blinde und mit Augen versehene Arten vorkommen und da auch die Sehfläche keine fundamentalen Verschiedenheiten aufweist. Das auf die Anwesenheit, den Mangel und die Structur der Augen gestützte System von Goldfuss hat sich darum als haltlos erwiesen.

Fig. 765.
Auge von *Asaphus*. *a* Querschnitt (vrgr.) *b* drei einzelne Linsen, *c* Oberfläche der Cornea stark vergr. (Nach Packard.)

Ausser den Augen kommen zuweilen in der die Glabella von den Wangen trennenden Dorsalfurche kleine Oeffnungen vor, deren Bedeutung noch nicht aufgeklärt ist. M'Coy hielt sie für Ansatzstellen von Antennen, Barrande für Einstülpungen der Schale, Woodward (Geol. Mag. 1883 p. 536) vermuthet darin Punktaugen, wie sie bei *Limulus* und *Sphaeroma* vorkommen.

*) The structure of the eye of Trilobites American Naturalist. July 1880 p. 503.

Der Rumpf (*thorax*)

besteht im Gegensatz zu dem ungetheilten Kopfschild aus einer je nach den Gattungen wechselnden Anzahl kurzer, quer ausgedehnter und gegen einander beweglicher Segmente (*articuli thoracis*). Jedes Rumpfsegment wird durch die Dorsalfurchen in ein Mittelstück, den Spindelring (*annulus*), und zwei Seitentheile, die Pleuren (*pleura*) zerlegt. Sämmtliche Spindelringe zusammen bilden die Axe oder die Spindel, sämmtliche Pleuren die Seitentheile des Rumpfes. Die Spindelringe sind mit den Pleuren fest verwachsen, meist hoch gewölbt und vorn fast immer mit einem Fortsatz versehen, welcher durch eine Furche von der Hauptoberfläche getrennt ist und etwas tiefer als jene liegt. Dieser häufig etwas schiefe Fortsatz wird in gestreckter Lage von dem vorhergehenden Spindelring bedeckt und ist nur an eingerollten Exemplaren überhaupt sichtbar. Er dient somit als Gleitfläche (Articulationsfläche), auf welcher sich die Segmente verschieben können. Der Hinterrand jedes Spindelringes ist schwach nach innen umgeschlagen.

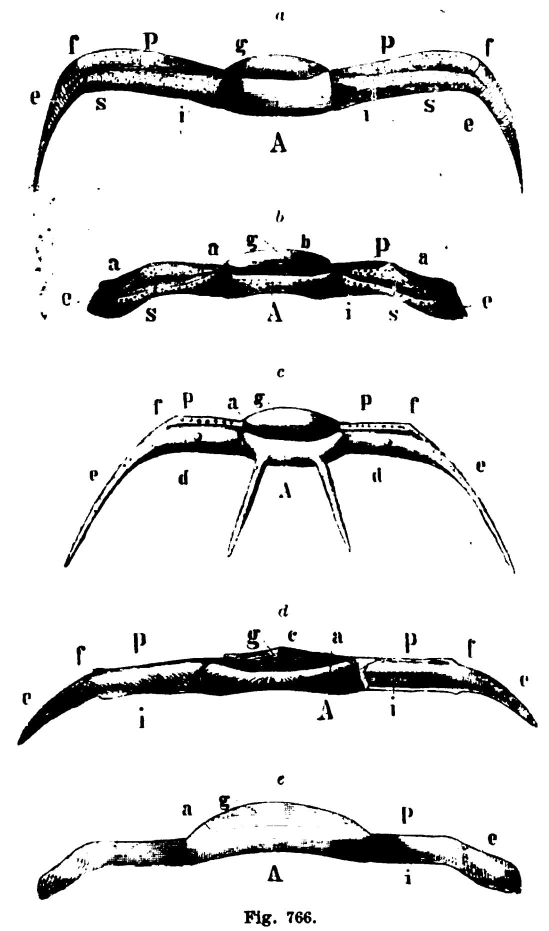


Fig. 766.
Einzelne Rumpfsegmente von
a Paradoxides spinosus, *b Dalmania socialis* } mit gefurchten Pleuren.
c Bronteus palifer, *d Acidaspis tremenda* } mit wulstigen Pleuren.
e Illaenus crassicauda mit ebenen Pleuren.
A Spindelring, *a* vordere Furche des Spindelringes, *g* Gleitfläche des Annulus.
P Pleuren, *i* innerer, *e* äusserer Theil derselben, *f* Knie (*fulcrum*).
s Furche, *b* Wulst.

Bei den Pleuren unterscheidet Barrande zwei Hauptformen: die sog. Furchenpleuren (*plèvres à sillon*) (Fig. 766 a. b) besitzen auf ihrer Oberfläche eine meist schief von vorn nach hinten

und aussen gerichtete Furche von wechselnder Tiefe und Länge, während die Wulstpleuren (*plèvres à bourrelet*) (Fig. 766 [c. d]) auf der Oberfläche mit einem Längswulst oder einer Längsleiste versehen sind. Bei einer kleinen Zahl von Gattungen (*Illaenus*, *Nileus*) (Fig. 766 [e]) sind die Pleuren vollständig eben. Die Furchen oder Wülste nehmen übrigens nicht die ganze Oberfläche der Pleuren ein, man unterscheidet an denselben darum noch eine vordere und eine hintere Randfläche. Barrande legt auf die Oberflächenbeschaffenheit der Pleuren grosses Gewicht und verwerthet dieses Merkmal zur Errichtung grösserer systematischer Gruppen.

Sämmtliche Pleuren zerfallen in einen äusseren und einen inneren Theil; letzterer reicht vom Spindelring bis zu dem Knie oder der Beuge (*fulcrum, genou*), d. h. bis zu einer Stelle, wo sich die Pleuren mehr oder weniger stark nach innen und meist auch nach hinten umbiegen. Der äussere, am Knie beginnende Theil bleibt entweder gleich breit und ist am Ende abgerundet, oder er verschmälert sich nach aussen und ist zuweilen sogar in einen Stachel ausgezogen. Nicht selten erweitern sich aber auch die äusseren Pleurentheile nach dem freien Ende, so dass das vorhergehende Segment eine glatte, schräg abgestutzte vordere Zuschärfungsfläche der äusseren Pleurentheile bedeckt (*Phacops, Calymene* Fig. 766 [b]), welche das Uebereinanderschieben der Segmente beim Einrollen des Körpers wesentlich erleichtert. Das Knie (*fulcrum*) ist öfters durch einen kleinen Höcker (*Acidaspis*), durch eine Einschnürung (*Cheirurus*) oder durch einen winkeligen Vorsprung (*Proetus*, *Calymene*) angedeutet. Das freie Ende der äusseren Pleurentheile ist stets umgeschlagen. Der innere Umschlag reicht zuweilen bis zum Knie herauf. Die Zahl der Rumpfsegmente differirt bei den verschiedenen Trilobitengattungen ganz ausserordentlich. Die kleinste (2) kommt bei *Agnostus* (Fig. 767), die grösste bis jetzt beobachtete Zahl (29) bei einzelnen Arten der Gattung *Harpes* vor (Fig. 768). Bei *Trinucleus* und *Dionide* sind 6, bei *Asaphus*, *Nileus* 8, bei *Deiphon* und *Areia* 9, bei *Bronteus*, *Dindymene*, *Sphaerexochus*, *Staurocephalus* 10; bei *Phacops*, *Dalmania*, *Encrinurus*, *Lichas*, *Remopleurides* 11; bei *Cybele* 12; bei *Calymene*, *Homalonotus*, *Hydrocephalus* 13; bei *Triarthus* 14—15; bei *Arionellus* 16; bei *Sao* 17; bei *Amphion* 18; bei *Arethusina* 22 Segmente vorhanden.

Während Quenstedt und Burmeister die Constanz der Rumpfsegmente für eines der wesentlichsten Merkmale zur Unterscheidung der Gattungen hielten, zeigten Barrande u. A., dass bei einer nicht unbeträchtlichen Menge von Trilobitengenera die Zahl der Rumpfsegmente je nach den verschiedenen Arten abweicht. So kennt man z. B.

von *Ampyx* und *Aeglina* Arten mit 5—6, von *Phillipsia* mit 6—10, von *Acidaspis* mit 9—10, von *Olenus* mit 9—15, von *Cheirurus* mit 10—12, von *Cyphaspis* mit 10—17, von *Ellipsocephalus* mit 12—14, von *Paradoxides* mit 16—20 Rumpfsegmenten. Auch bei vielen anderen Gattungen kommen kleinere Schwankungen vor, so dass Barrande vermuthet, die Segmentzahl des Rumpfes sei wohl nur bei den wenigsten Trilobitengattungen vollkommen constant.

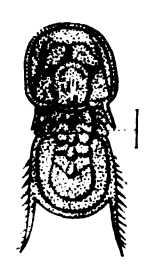


Fig. 767. *Agnostus granulatus* Barr. Mit 2 Rumpfsegmenten.



Fig. 768. *Harpes ungula* Sternb. sp. Mit 25 Rumpfsegmenten.

Dass die Zahl der Segmente in der Jugend kleiner ist als im ausgewachsenen Zustande, hat Barrande bei vielen Arten nachgewiesen.

Im Allgemeinen scheint eine Art Wechselbeziehung zwischen der Menge der Rumpfsegmente und der Grösse des Pygidiums zu bestehen. Ist letzteres gross, so bleibt die Zahl der Rumpfglieder meist gering; wird es klein, so mehren sich die Segmente im Thorax.

Das Schwanzschild (*Pygidium*) (Fig. 769. 770) besteht aus einem einzigen Schalenstück, auf dessen gewölbter Oberfläche sich regelmässig eine mittlere von Dorsalfurchen mehr oder weniger deutlich begrenzte Axe und zwei Seitentheile oder Seitenlappen unterscheiden lassen. Zuweilen besitzt dasselbe einige Aehnlichkeit mit dem Kopfschild (*Agnostus*, *Illaenus*, *Aeglina*); allein es ist sichtlich aus der Verschmelzung einer Anzahl gleichartiger Segmente hervorgegangen und diese Zusammensetzung aus verwachsenen Segmenten tritt namentlich am vorderen Theil des Pygidiums so deutlich zu Tage, dass zuweilen der Uebergang vom Rumpf in das Pygidium äusserlich kaum wahrnehmbar wird (*Arethusina*, *Harpes*, Fig. 768, *Cyphaspis*). Manchmal freilich verwischt sich die Segmentirung gänzlich (*Illaenus*, *Nileus*, *Isotelus*), oder ist nur auf der Innenseite noch schwach angedeutet. Bei mangelhafter Segmentirung der Axe und der Seitenlappen erhält das Pygidium ein vom Rumpf

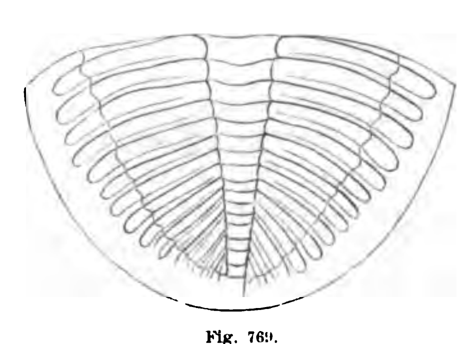


Fig. 769. Pygidium von *Ogygia Buchi* Brongt.

sehr abweichendes Aussehen (*Bronteus*, *Aeglina*, *Agnostus*). Der Umriss desselben ist am häufigsten halbkreisförmig, parabolisch oder elliptisch, seltener dreieckig oder trapezoidisch; der Rand ganz, seltener gezackt oder stachelig; letzterer bildet wie am Kopfschild und an den Rumpfpleuren einen Umschlag, der bei manchen Gattungen (*Asaphus*, *Bronteus*, *Dalmania*) eine ansehnliche Breite erlangt. Die Axe erstreckt sich bald bis zum hinteren Ende des Pygidiums, bald nur bis in die Hälfte oder sie verkümmert zu einem kurzen Rudiment (*Bronteus*, Fig. 770, *Aeglina*), ja sie kann sogar gänzlich fehlen (*Nileus*). Die Zahl der Axenringe entspricht der Zahl der Segmente, aus welchen das Pygidium gebildet ist und schwankt zwischen 2 und 28. Auch auf den Seitenlappen können sämmtliche oder doch ein Theil der Pleuren als quere oder schiefe Furchen und Rippen fortsetzen und zwar lassen sich dann die gefurchten und wulstigen Pleuren meist noch deutlich unterscheiden; nicht selten sind sie aber auch gänzlich verwischt. Je grösser die Zahl der Segmente, welche an der Bildung des Pygidiums theilnehmen, desto ansehnlicher ist im Allgemeinen dessen Umfang. Die Trilobiten des Cambrischen Systems zeichnen sich grösstentheils durch kleine Pygidien und langen Thorax aus.



Fig. 770.
Pygidium von *Bronteus umbellifer* Beyr.

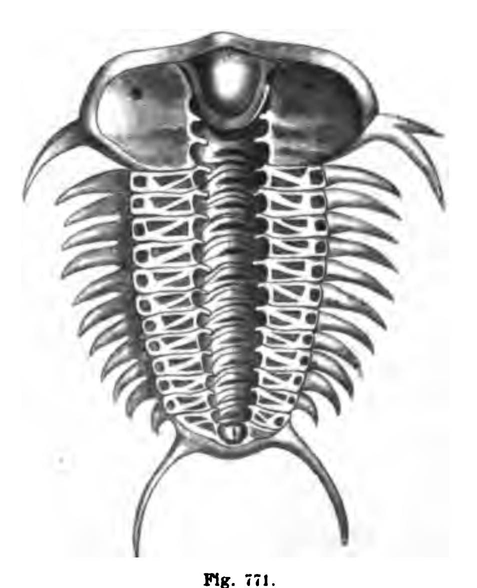


Fig. 771.
Unterseite von *Cheirurus pleurexanthemus* Green. Unterseite von Gestein befreit, mit Hypostoma, ohne Gliedmassen. (Nach Walcott.)

Die Unterseite der Trilobiten ist der Beobachtung ungemein schwer zugänglich, da sie in der Regel so fest mit dem Gestein verbunden ist, dass die daselbst vorhandenen Organe nicht blossgelegt werden können. An eingerollten Exemplaren ist sie vollständig verdeckt. Die Unsicherheit über das Vorhandensein und die Beschaffenheit ventraler Glieder und Segmente dauerte darum bis in die jüngste Zeit fort. Weitaus die meisten Trilobiten

zeigen bei sorgfältiger Präparation der Unterseite nichts weiteres, als den leeren Hohlraum der Rückenschale und das bereits oben (S. 573) beschriebene, am Umschlag des Kopfschildes befestigte Hypostoma (Fig. 771). Dieser Umstand veranlasste Burmeister zu der Annahme, dass sämmtliche Organe auf der Unterseite wie bei den Phyllopoden von weicher fleischiger Beschaffenheit gewesen seien, obwohl Eichwald

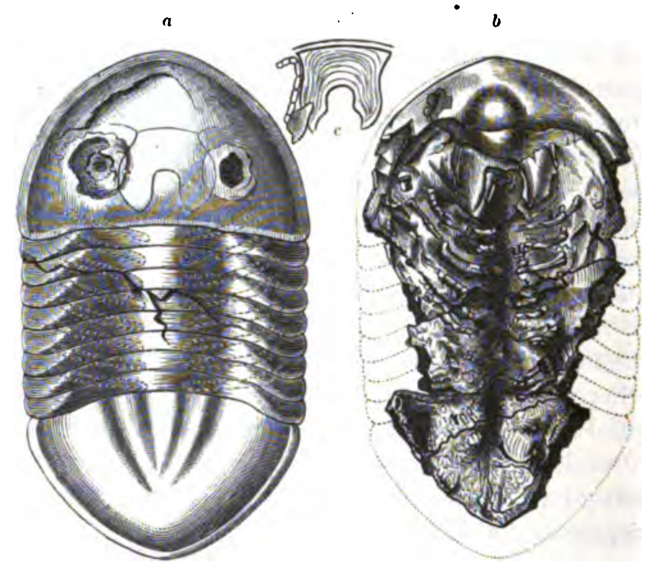


Fig. 772.
Asaphus platycephalus Stokes. Unt. Silur. Ottawa, Canada. *a* Rückenschale, *b* Unterseite mit Ueberresten von gegliederten Füssen (nach Billings), *c* Hypostoma mit einem an die Maxilla angehefteten gegliederten Taster. (Nach Woodward.)

schon im Jahre 1825 einen fest gegliederten Trilobitenfuss gesehen haben wollte*). Auch Goldfuss**) erkannte Spuren von kleinen gegliederten Füsschen bei mehreren Trilobiten und ähnliche Beobachtungen wollten Sternberg (1830) und Castelnau (1842) gemacht haben. Pander und Volborth fanden bei *Asaphus*, *Illaenus* und *Amphion* Eindrücke und Höckerchen auf der Unterseite, welche Volborth***) unter dem Namen »Pander'sche Organe« als Ansatzstellen von weichen Schwimmfüssen beschrieb. 1860 liess Eichwald†) einen isolirt aufgefundenen 5gliederigen angeblichen Trilobitenfuss und eine gegliederte Antenne abbilden, konnte jedoch mit seiner Entdeckung

*) Geognostico-zoologicae de Trilobitis observationes. Casani 1825 p. 40.

**) Annales des sciences naturelles 1828 vol. VIII pl. 2.

***) Verh. d. k. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg 1857—1858 S. 168.

†) Lethaea Rossica S. 1364 pl. 52. (Vgl. auch Neues Jahrb. f. Mineralogie 1873 S. 1 Taf. I.)

keinen Anklang finden. Erst im Jahre 1870 veröffentlichte Billings*) die Beschreibung und Abbildung eines ungewöhnlich günstig erhaltenen *Asaphus platycephalus* aus dem Trentonkalk von Ottawa in Canada, auf dessen Unterseite sich 8 Paar gegliederter Füsse neben einer breiten Medianfurche erkennen liessen (Fig. 772). Bald darauf wurde von Woodward**) ein neben dem Hypostoma derselben Trilobitenart befindlicher gegliederter Taster mit Maxilla beschrieben (Fig. 772 c). Dana und Verrill glaubten die von Billings entdeckten Gebilde als erhärtete Spangen der sonst weichen Bauchseite deuten zu dürfen und auch Gerstäcker spricht sich sehr reservirt über die Bedeutung der von Eichwald, Billings und Woodward beschriebenen Gebilde aus***).

Durch die feinen Untersuchungen Walcott's, welche an mehr als 2000 ungewöhnlich günstig erhaltenen Exemplaren von *Cheirurus* und *Calymene* aus dem Trentonkalk und zwar vielfach mit Hilfe von Quer- und Längsschnitten gemacht wurden, ist indes die Frage über die Beschaffenheit der Unterseite wenigstens für mehrere Trilobitengattungen entschieden. Darnach besassen dieselben eine dünne ventrale Membran unter der eigentlichen Visceralhöhle, welche sich an den Rand des Umschlages des Kopfschildes, der Rumpfsegmente und des Pygidiums anheftete und durch verkalkte quere Bogen gestützt war, an denen sich die Füsse befestigten (Fig. 773). Der schon von Beyrich und Volborth entdeckte Intestinalcanal befindet sich unter der Rhachis in der Visceralhöhle. Er beginnt am Mund, welcher nach Walcott über dem Hinterrand des Hypostoma liegt, biegt sich zuerst in dorsaler Richtung um und verläuft alsdann der Schale parallel von der Glabella bis zum Hinterende des Pygidiums (Fig. 774). Unter dem Kopfschild und zwar hinter dem *Hypostoma* liegen 4 Paar gegliederte Kaufüsse, wovon sich das hinterste Paar durch etwas grössere

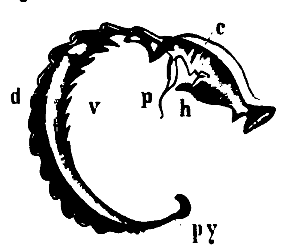


Fig. 773.
Längsdurchschnitt von *Calymene senaria*. *d* Dorsalschale, *c* Kopfschild, *h* Hypostoma, *v* Ventralmembran, *p* Kieferfuss, *py* Pygidium. (Nach Walcott.)

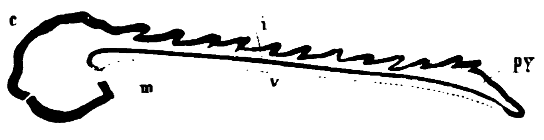


Fig. 774.
Medianer Längsschnitt durch *Cheirurus pleurexanthemus*. *c* Kopfschild, *m* Mund, *v* Ventralmembran, *i* Intestinalcanal, *py* Pygidium. (Nach Walcott.)

*) ib. S. 486.

**) 31th Regent's Report of the New-York State Museum 1879 (Abstract); Bull. Mus. of comp. Zoology. Cambridge 1881 vol. VIII No. 10 u. »Science« 1884 S. 279.

***) Quart. journ. geol. soc. 1870 vol. XXVI S. 479 Taf. 31 u. 32.

Stärke auszeichnet. In gleicher Weise finden sich unter den Segmenten des Rumpfes und des Pygidiums gegliederte in zwei ungleiche Aeste gespaltene Fusspaare. Der grössere innere Ast (*Endopodit*) besteht aus 5 oder mehr Segmenten, wovon das letzte eine Kralle bildet; der äussere gegliederte Anhang (*Exopodit*) scheint aus 2—3 Segmenten zu bestehen (Fig. 775). Zwischen diesen Spaltfüssen und den Seitentheilen der Rückenschale hefteten sich an den Basaltheil der ersteren einfache oder spirale in zwei Aeste vergabelte Fäden oder Bänder an, die nicht anders, denn als Kiemen gedeutet werden können. Neben den Kieferfüssen unter dem Kopfschild sind die Kiemen zu borstenförmigen Anhängen umgewandelt.

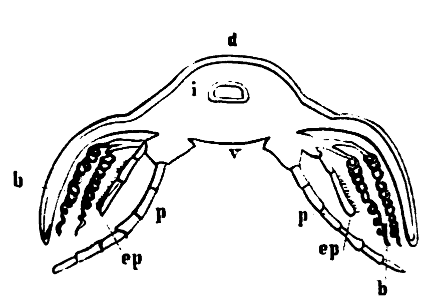


Fig. 775.
Restaurirtes Rumpfsegment eines Trilobiten im Querschnitt (nach Walcott). *d* Dorsalschale, *v* Ventralmembran, *i* Intestinalcanal, *p* Endopodit, *ep* Exopodit, *b* Spiralkiemen.

H. Woodward nimmt an, dass die Basis der Füsse durch Muskelstränge mit der Dorsalschale verbunden und darum besondere erhärtete Spangen in der Ventralmembran nicht erforderlich waren. v. Könen*) fand an eingerollten Exemplaren von *Phacops latifrons* kalkige, nach innen gerichtete Fortsätze am hinteren Rand der Rumpfsegmente und glaubt, dass diese den Füssen als Stützpunkte dienten.

Durch die Entdeckung eines *Asaphus megistos* Hall aus dem Trentonkalk von Ohio**) mit ungewöhnlich gut erhaltener Unterseite (Fig. 776) haben die Beobachtungen und Restaurationsversuche von Billings und Walcott eine erfreuliche Bestätigung erhalten.

Das Einrollungsvermögen.

Indem gewisse Trilobiten die Fähigkeit besassen, ihren Körper derart einzurollen, dass sich der Rand des Schwanzschildes dicht an den Umschlag des Kopfschildes anlegt, schützten sie ihre ohne Zweifel meist zarten Organe der Unterseite vor Beschädigung. Das Kugelungsvermögen bedingt eine gewisse Beweglichkeit, namentlich der Rumpfsegmente, welche in der Axe aus einander rücken und sich dadurch der Krümmung entsprechend etwas verlängern können. Gleichzeitig mussten sich wenigstens in manchen Fällen die Pleuren theilweise

*) Neues Jahrb. f. Mineralogie etc 1880 I. S. 430.

**) Mickleborough, J., Cincinnati journ. nat. hist. 1883 vol. VI p. 200 und Walcott, Science 1884 S. 279.

über einander schieben und verkürzen. In der That besitzen fast alle Trilobiten am Vorderrand der Spindelringe Vorsprünge, sog. Gleitflächen, welche die Verschiebung und Krümmung der Axe ermöglichten, und ebenso befinden sich wenigstens bei breiten und stumpfen

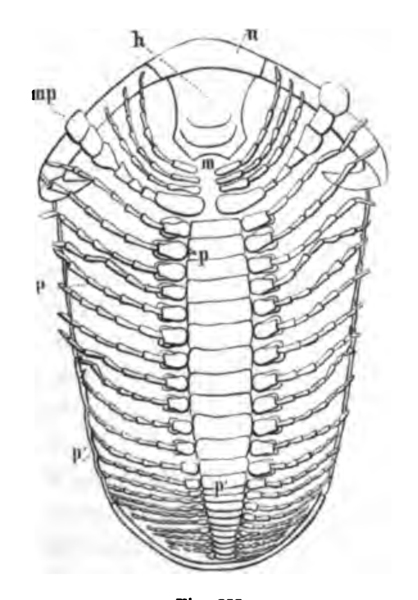


Fig. 777.
Restaurirte Unterseite von *Calymene senaria* (nach Walcott). *u* Umschlag des Kopfschildes, *h* Hypostoma, *m* Mund, *mp* Kieferfüsse, *p* und p^1 Fusspaare des Thorax und des Pygidiums.

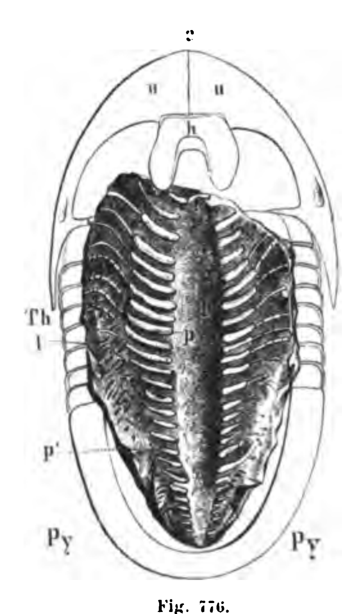


Fig. 776.
Unterseite von *Asaphus megistos* Hall aus dem untersilurischen Kalk von Cincinnati (nach Walcott.) *c* Kopfschild, *Th* Thorax, *Py* Pygidium, *u* Umschlag des Kopfschildes, *h* Hypostoma, *p* Beine der Rumpfsegmente, p^1 Beine des Schwanzschildes.

Pleuren am Vorderrand schräge Ueberschiebungsränder, oder die Pleuren sind noch häufiger etwas nach innen geknickt, so dass der eingerollte Körper auch seitlich geschlossen erscheint. Nicht alle Trilobiten dürften die Fähigkeit gehabt haben, sich einzurollen, wenigstens sind eine ganze Anzahl von Gattungen

Areia	*Dikelocephalus*	*Olenus*
Barrandia	*Dionide*	*Paradoxides*
Bohemilla	*Harpides*	*Telephus*
Deiphon	*Hydrocephalus*	*Triarthus*
Dindymene	*Lichas*	*Triopus*

bis jetzt nur in gestrecktem Zustand gefunden worden. Einzelne darunter, wie *Dindymene* und *Hydrocephalus*, besitzen gar keine Gleitflächen an den Rumpfsegmenten, bei anderen (*Lichas*, *Olenus*, *Para-*

doxides) sind dieselben schwach ausgebildet. Von gewissen Gattungen (*Ellipsocephalus*, *Ogygia*) gehören eingerollte Exemplare zu den grössten Seltenheiten, während andere Gattungen, wie *Calymene*, *Phacops*, *Amphion*, *Illaenus*, *Asaphus*, *Harpes* etc. ebenso häufig eingerollt wie ausgestreckt gefunden werden. Nur bei ganz wenig Trilobiten ist das Einrollungsvermögen schwer oder gar nicht mit dem Bau des Körpers in Einklang zu bringen. Die einfache und gewöhnliche Art der Einrollung ist bereits oben beschrieben; sie erfolgt in der Art, dass der Hinterrand des Pygidiums entweder unter den Vorderrand des Kopfschildes zu liegen kommt, oder dass die Spitze des Pygidiums in einiger Entfernung hinter dem Vorderrande das Kopfschild berührt.

Eine doppelte Einrollung ist nur bei wenigen Gattungen (*Trinucleus*, *Conocephalus*, *Sao*, *Arionellus*) beobachtet worden. Hier schlägt sich das Pygidium zunächst gegen die Bauchfläche des Rumpfes ein, und letzterer legt sich derart um dasselbe herum, dass das Pygidium zwischen seinen Segmenten und dem Kopfschild eingeschlossen wird.

Gewöhnlich erscheinen die eingerollten Trilobiten kugelig (*Phacops*), zuweilen aber auch zusammengedrückt scheibenförmig.

Für die Systematik hat das Einrollungsvermögen nur wenig Werth, da dasselbe wahrscheinlich der grossen Mehrzahl der Trilobiten zukam und überdies keine nennenswerthe Differenz in der Organisation bedingt. Die von Burmeister vorgeschlagene, hauptsächlich auf die Einrollungsfähigkeit basirte Eintheilung konnte darum keinen Anklang finden.

Entwickelung.

Durch J. Barrande wurde zuerst der Beweis geliefert, dass eine grosse Anzahl von Trilobiten wie die meisten recenten Crustaceen eine Reihe von Veränderungen durchliefen, bis sie ihre definitive Gestalt erlangten. Diese Veränderungen sind keine eigentlichen Metamorphosen, sondern progressive Entwickelungsstadien, welche jedoch hin und wieder in nicht unbeträchtlicher Weise von einander abweichen können. In den meisten Fällen allerdings beschränken sich dieselben auf eine successive Vermehrung der Rumpfsegmente ohne nennenswerthe Formveränderung.

Als Eier hat Barrande winzige schwarze Kügelchen von $^3/_5$ bis $^2/_3$ mm Durchmesser mit glänzender, häufig runzeliger Oberfläche beschrieben, die in grosser Menge in Trilobiten führenden Ablagerungen vorkommen. Die jüngsten segmentirten Stadien von nur $^5/_6$ mm Grösse wurden bei *Sao hirsuta* (Fig. 778) nachgewiesen, deren Entwickelung überhaupt am genauesten bekannt ist und die grössten Veränderungen aufweist. Im Ganzen nimmt Barrande folgende vier verschiedene Entwickelungsgänge bei den Trilobiten an:

1. Bei der ersten Gruppe besteht die früheste Jugendform fast nur aus einem unvollständig ausgebildeten Kopfschild, an dessen Hintertheil der Thorax durch ganz schwache Querstreifen in der Mitte rudimentär angedeutet ist. Ein Pygidium fehlt vollständig. Die Glabella ist von den Wangen durch Dorsalfurchen geschieden. In einem zweiten und dritten Stadium sind 3—5 Rumpfsegmente durch längere Querfurchen deutlicher entwickelt, aber noch nicht frei, sondern unter einander und mit dem Kopfschild verschmolzen. Im vierten Stadium erscheinen 2 freie Segmente hinter dem Kopfschild, während die 3—5 hinteren verschmolzen bleiben und den Anfang eines Pygidiums bilden. Die folgenden Stadien sind durch Zunahme freier Rumpfsegmente, die sich immer vom Vorderrand des Pygidiums ablösen, charakterisirt. Im achten erscheint der Rand des Kopfschildes, im dreizehnten entwickelt sich die gekörnelte Verzierung der Oberfläche, mit dem zwanzigsten endlich hat *Sao* die volle Zahl der Rumpfsegmente erreicht und nimmt jetzt nur noch an Grösse zu. *Sao hirsuta* Barr. und *Dalmania socialis* entwickeln sich in dieser Weise.

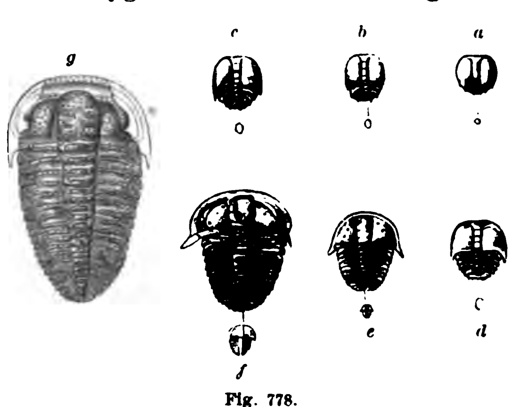


Fig. 778.
Entwickelungsstadien von *Sao hirsuta* Barr. Cambrische Schiefer von Skrey. Böhmen. *a* 1., *b* 2., *c* 3., *d* 4., *e* 5., *f* 13., *g* 20. Entwickelungsstadium. (Nach Barrande.)

2. Bei einer zweiten Gruppe sind Kopf und Schwanzschild schon in frühester Jugend, in allerdings unvollständiger Ausbildung vorhanden, der Rumpf dagegen noch nicht angelegt. Bei weiterer Entwickelung bilden sich am Vorderrand des Pygidiums Querfurchen, die sich nach und nach zu selbständigen Segmenten abschnüren. Hierher *Agnostus* (Fig. 779) und *Trinucleus*.

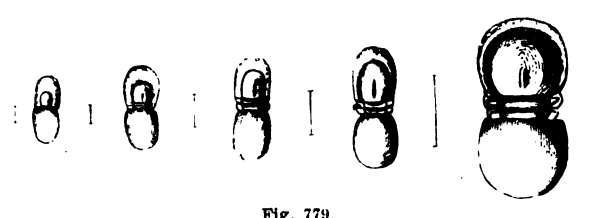


Fig. 779.
Agnostus nudus Barr. Cambrisch Skrey. Böhmen. Verschiedene Entwickelungsstadien.

3. Das Kopfschild kann bei einer dritten Gruppe schon bei den jüngsten Formen vollständig ausgebildet sein, während Thorax und Pygidium zwar angedeutet sind, aber noch nicht ihre definitive Gestalt erlangt

haben. Die Entwickelung vollzieht sich in der Weise, dass vom Vorderrand des Pygidiums sich immer neue Rumpfsegmente ablösen. Hierher die Gattungen: *Arethusina*, *Cyphaspis*, *Proetus*, *Arionellus*, *Conocephalus*, *Aeglina*, *Hydrocephalus*, *Illaenus*, *Acidaspis*, *Ampyx*, *Ogygia* und *Triarthus*.

4. Bei einer Anzahl von Trilobiten (*Paradoxides*, einzelne Arten von *Dalmania*, *Proetus*, *Phacops* u. a.) scheinen Kopf und Rumpf schon in frühester Jugend vollständig ausgebildet zu sein, während das Pygidium noch unvollkommen entwickelt bleibt und erst später seine normale Gestalt erhält.

Obwohl die Entwickelung erst für eine mässige Anzahl von Trilobiten genau festgestellt ist, so darf doch angenommen werden, dass sie auch bei den übrigen Arten in ähnlicher Weise verläuft. Es zeigt sich somit das Kopfschild stets als der am frühesten ausgebildete Theil des Trilobitenthieres, das auch während der weiteren Entwickelung nur geringe Veränderungen erleidet. Mittelleib und Pygidium dagegen sind bei jungen Trilobiten meist innig mit einander verbunden und erweisen sich als ungemein variabel. Aus einem ursprünglich ungetheilten Hinterleib entsteht der Thorax durch Abschnürung beweglicher Segmente an dessen Vorderrand und diese Segmente nehmen mit fortschreitender Entwickelung an Grösse und Zahl zu. Vermuthlich vollzogen sich die Hauptveränderungen während wiederholter Häutungen.

Stellung im zoologischen System.

Durch die deutliche Segmentirung des Körpers und durch die wenigstens bei einigen Formen nachgewiesenen gegliederten Füsse ist die Stellung der Trilobiten unter den Arthropoden gesichert. Von den hierhergehörigen Classen kommen die Insecten und Myriapoden wegen ihrer total abweichenden Gliederung nicht in Betracht und auch die Arachnoideen zeigen namentlich im Bau der Augen, in den Respirationsorganen, in der Zahl der Körpersegmente, sowie in der Gestalt, Anordnung und Zahl der Fusspaare sehr bedeutende Differenzen. Dass dagegen gewisse Crustaceen eine habituelle Aehnlichkeit mit den Trilobiten erkennen lassen, wurde schon von Fabricius, Audouin, Latreille u. A. hervorgehoben, jedoch die Beziehungen zu den Isopoden (Asseln) entschieden überschätzt. Namentlich die eingehenden Untersuchungen Burmeister's zeigten, dass bei den Isopoden nicht nur der kleine, frei bewegliche, mit zwei Fühlerpaaren und eigenthümlich modificirten Kiefern versehene Kopf wesentlich verschieden sei vom Kopfschild der Trilobiten, sondern dass auch die Augen anders gelagert sind; ausserdem zeigen die Isopoden im

Gegensatz zu den Trilobiten eine ganz constante Anzahl von Körpersegmenten. Die Beine des Thorax tragen bei den Isopoden keine Kiemen, letztere befinden sich vielmehr ausschliesslich auf der Unterseite des Abdomen. Durch den Mangel bestimmter Zahlenverhältnisse in der Segmentirung werden die Trilobiten von den höher stehenden unter der Bezeichnung *Malacostraca* zusammengefassten Krustern ausgeschlossen. Unter den noch übrigen Ordnungen der Crustaceen kommen die Cirripeden, Ostracoden und Copepoden nicht in Betracht; es bleiben somit nur noch die Phyllopoden, sowie die Gruppe der *Merostomata* übrig, mit denen in der That die Trilobiten auch am meisten verglichen wurden. Burmeister war geneigt, die Trilobiten den Phyllopoden anzuschliessen, und zwar glaubte er im Bau der Augen, in der Segmentirung des Rumpfes und namentlich in der weichen häutigen Beschaffenheit der Füsse Vergleichspunkte zu finden, welche eine nahe Verwandtschaft mit den lebenden Gattungen *Apus* und *Branchipus* gewährleisteten. Dass den Phyllopoden das Einrollungsvermögen abgeht, dass der allgemeine Habitus vieler Trilobiten sich doch weit von jenem der Phyllopoden entfernt, dass den letzteren der feste kalkig-chitinöse Rückenpanzer fehlt und dass umgekehrt den Trilobiten wenigstens ein Paar der gegliederten Taster am Kopfe abzugehen scheint, wurde von Burmeister nicht hoch angeschlagen; wohl aber die Aehnlichkeit des Kopfschildes von *Apus* mit dem Kopfschild der Trilobiten, die Uebereinstimmung der Oberlippe bei den Phyllopoden mit dem Trilobitenhypostoma und namentlich die muthmassliche weiche Beschaffenheit der Füsse bei beiden Ordnungen besonders betont. Leider standen jedoch gerade für die systematisch wichtigsten Organe, nämlich für die Gliedmassen, Burmeister gar keine positiven Beobachtungen zur Verfügung. Aus dem Umstande, dass die Unterseite der Trilobiten fast immer leer ist und dass sichere Spuren von Gliedmassen im Jahre 1843 überhaupt nicht bekannt waren, folgerte Burmeister, dass dieselben von weicher, häutiger Beschaffenheit und von ähnlicher Gestalt gewesen sein müssten, wie bei den lebenden Phyllopoden. Dem scharfsinnigen Zoologen waren allerdings auch die Beziehungen der Trilobiten zu *Limulus* nicht entgangen, so dass er zu dem Resultat gelangte, die Trilobiten seien eine eigenthümliche, in der Jetztzeit völlig erloschene, den Phyllopoden am meisten verwandte Krebsfamilie, welche sich zunächst an die Gattung *Branchipus* anschliesse und in gewisser Weise die zwischen den Phyllopoden und Poecilopoden (*Xiphosura*) bestehende Lücke ausfülle.

Noch ehe die wichtigen Entdeckungen von Billings und Walcott über die Extremitäten der Trilobiten vollständig bekannt waren, be-

kämpfte Gerstäcker mit gewichtigen Gründen die Anschauungen Burmeister's. Er zeigte, dass die Augen der Phyllopoden wesentlich von denen der Trilobiten differirten, dass der Kopf der ersteren keineswegs dem Kopfschild der letzteren homolog sei, und dass insbesondere Burmeister's Annahmen über die häutige Beschaffenheit der Trilobitenfüsse jeder sicheren Grundlage entbehrten. Nach sorgfältiger Abwägung der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen Phyllopoden und Trilobiten findet Gerstäcker letztere so überwiegend, dass er die Trilobiten als selbständige, den Phyllopoden, Copepoden, Poecilopoden etc. gleichwerthige Ordnung im Systeme einreiht.

Was nun die Beziehungen zu den *Merostomata* betrifft, so zeigt sich in der mehr oder weniger deutlichen longitudinalen Dreitheilung der zwei Rückenschilder von *Limulus*, sowie in der Form des Kopfschildes eine gewisse Uebereinstimmung, welche durch den gleichen Bau und die Lage der seitlichen Augen noch erhöht wird. Auch die Gesichtsnaht der Trilobiten ist bei einzelnen fossilen Merostomen (*Hemiaspis*, *Bunodes*) deutlich nachweisbar und bei *Limulus* durch eine am Hinterrand beginnende und an den Augen vorbei nach vorn verlaufende Kante wenigstens angedeutet. Es entspricht somit das Mittelstück des Kopfschildes der *Merostomata* der Glabella, die Seitentheile den Wangen der Trilobiten. Auf der Unterseite ist das Kopfschild bei *Merostomata* und Trilobiten umgeschlagen; dagegen fehlt den ersteren das charakteristische Hypostoma, während bei den letzteren hinter der Mundspalte weder die grosse Medianplatte (*Metastoma*) der Eurypteriden, noch die zwei dem Metastoma homologen Anhänge bei *Limulus* nachgewiesen werden konnten.

Dass der dem Kopfschild folgende Leibesabschnitt bei *Limulus* von einem einfachen Rückenschild bedeckt wird, kann nicht allzuschwer in die Wagschale fallen, wenn man berücksichtigt, dass weder bei den paläozoischen Limuliden (*Hemiaspis*, *Bunodes*, *Pseudolimulus*, *Bellinurus*), noch bei den Eurypteriden eine solche Verschmelzung der Brust und Abdominalsegmente stattfindet und dass andrerseits viele Trilobiten (*Sao*, *Dalmania*, *Agnostus*) in ihren frühen Jugendstadien gleichfalls nur zwei unmittelbar auf einander folgende unbewegliche Rückenschilder besitzen. Man könnte darnach den lebenden *Limulus* als eine persistente Jugendform der Trilobiten betrachten, wenn nicht Dohrn und Packard den Nachweis geliefert hätten, dass der Verschmelzung der hinter dem Kopf gelegenen Segmente bei *Limulus* ein Larvenstadium vorausgeht, welches mit frei beweglichen Leibessegmenten versehen ist und in überraschender Weise mit den bereits erwähnten paläozoischen Limuliden übereinstimmt Aber auch mit

dem Rückenschild gewisser Trilobiten zeigt diese von Dohrn als »Trilobitenstadium« bezeichnete Larve (Fig. 780) nicht geringe Aehnlichkeit. Nachdem nun auch bei den Trilobiten feste Gliedmassen auf der Unterseite nachgewiesen sind, wurden die schon von Milne-Edwards, Ed. Beneden, Häckel, Gegenbaur, Dohrn, Ray Lankester u. A. hervorgehobenen Homologien zwischen *Merostomata* und Trilobiten stärker betont und beide als gleichwerthige Abtheilungen einer gemeinsamen Ordnung, Unterclasse oder Classe aufgefasst. Dohrn und Claus übertrugen den von Häckel für die Eurypteriden vorgeschlagenen Namen *Gigantostraca* auf diese die *Merostomata* und Trilobiten einschliessende Gruppe, Packard schlug dafür den Namen *Palaeocarida* vor und Walcott erweiterte Latreille's ursprünglich für die Limuliden und Copepoden vorgeschlagene Bezeichnung *Poecilopoda* zu einer besonderen, den Crustaceen und Insecten gleichwerthigen Classe, welche in zwei Unterclassen *Merostomata* und *Palaeadae* (*Trilobita*) zerfällt.

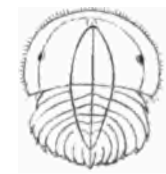


Fig. 780. Larve (sog. Trilobitenstadium) von *Limulus polyphemus*. (Nach Dohrn.)

Obwohl nun nicht in Abrede gestellt werden kann, dass zwischen Trilobiten und *Merostomata* vielleicht mehr Beziehungen bestehen als zwischen den ersteren und den meisten anderen Ordnungen der Crustaceen, so lassen sich doch andrerseits auch schwerwiegende Differenzen geltend machen. Schon oben wurde auf den Mangel eines Hypostoma und die Anwesenheit eines Metastoma bei den *Merostomata* aufmerksam gemacht. Sind ferner einerseits die grossen facettirten, ungestielten Augen bei *Merostomata* und Trilobiten gleichmässig beschaffen, so fehlen den letzteren die punktförmigen Ocellen im Mittelfeld des Kopfschildes. Bei den *Merostomata* befinden sich unter dem Kopfschild 6 gegliederte Fusspaare, die gleichzeitig mittels ihrer eigenthümlich gestalteten Hüftglieder als Kauwerkzeuge dienen. Aehnlich scheinen auch die Fusspaare unter dem Kopf bei den Trilobiten (*Asaphus*) gewesen zu sein; allein mit dem blattförmigen noch an das Kopfschild angehefteten Operculum und den darauf folgenden Blattfüssen des Mittelleibes beginnt bei den *Merostomata* ein Körperabschnitt, der keinen Vergleich mit den Trilobiten mehr zulässt. Die fundamentale Verschiedenheit der Füsse des Thorax und Pygidiums kann in der That als das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Merostomata* und Trilobiten gelten und gestattet keine Vereinigung der beiden Crustaceen-Gruppen.

Ueber die Lebensweise der Trilobiten kann, da Vertreter oder nahe Verwandte derselben heute nicht mehr existiren, nur ihre Organisation und ihr Vorkommen Auf-

schluss gewähren. Das letztere beweist mit Sicherheit, dass sie im Meere existirt haben, denn alle ihre Ueberreste finden sich in marinen Ablagerungen und zwar in Gesellschaft von Brachiopoden, Cephalopoden, Crinoideen und anderen typischen Meeresbewohnern. Ob sie in tiefem oder seichtem Wasser sich aufhielten, ob im offenen Ocean oder in der Nähe der Küsten lässt sich mit Sicherheit aus dem geologischen Vorkommen nicht ermitteln, denn auch ihre Begleiter gewähren darüber keinen genügenden Aufschluss. Einzelne Formen finden sich in grosser Zahl neben dickschaligen Gastropoden, Bryozoen, Riffkorallen und Brachiopoden in kalkigen oder thonig-kalkigen Ablagerungen, deren Entstehung kaum in bedeutender Tiefe möglich war, andere dagegen lebten offenbar auf schlammigem oder sandigem Boden, wo ihre Schalen (zum Theil wohl nur bei den Häutungen abgeworfene Hüllen) zu Tausenden begraben liegen. Für manche Trilobiten darf ein Aufenthalt in ansehnlicher Tiefe angenommen werden, da sie der Sehorgane vollständig entbehren. Dass die Trilobiten keine Parasiten waren, wie Schlotheim vermuthete, geht aus ihrer ganzen Organisation mit Sicherheit hervor. Sie ernährten sich vermuthlich, wie die Mehrzahl der übrigen Crustaceen, von animalischer Kost.

Burmeister, welcher den Trilobiten weiche, blattförmige Füsse zuschrieb, hielt dieselben für gute Schwimmer und nahm an, sie hätten sich wie *Apus* und *Branchipus* mit dem Rücken nach unten und dem Bauch nach oben von der Stelle bewegt; allein nach der Beschaffenheit ihrer Füsse waren die Trilobiten, wie die Ostracoden und Daphniden wahrscheinlich befähigt, zu schwimmen und zu kriechen, und darum weder ausschliesslich an die Küste, noch an den Boden, noch an das offene Meer gebunden. Diese Vermuthung wird dadurch gestützt, dass Trilobiten sowohl in reinem Kalkstein, als auch in sandigen und schlammigen Ablagerungen reichlich vorkommen.

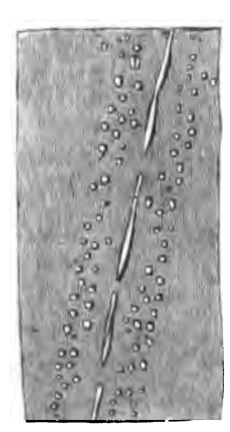


Fig. 781. *Protichnites octonotatus* Owen. Potsdam-Sandstein (Cambrium). Beauharnais, Canada.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit lassen sich gewisse Eindrücke im obercambrischen Potsdam-Sandstein von Canada, sowie in carbonischen Ablagerungen als Fährten von Trilobiten oder Eurypteriden deuten. Die bemerkenswerthesten wurden von Dale Owen als ***Protichnites*** (Fig. 781) beschrieben und bestehen aus einer mehrfach unterbrochenen Furche, welche rechts und links von kleinen rundlichen, paarweise angeordneten Eindrücken begleitet wird. Sie

rühren höchst wahrscheinlich von einem Thier her, dessen zugespitzter Hinterleib die Medianfurche veranlasste, während die punktförmigen Eindrücke wohl von Füssen herrühren. Andere als *Climactichnites* Owen, *Diplichnites* Dawson, *Helminthoidichnites* Fitch beschriebene Fährten aus dem Potsdam-Sandstein werden fossilen Limuliden oder Eurypteriden zugeschrieben. Es unterliegt ferner keinem Zweifel, dass viele der als *Nereites* (vgl. Bd. I 1 S. 567), *Crossopodia* (ib. S. 568), *Phyllocorda* (*Phyllodocites*) (Bd. II S. 50), *Crossochorda* (ib. S. 52), *Asaphoidichnus**) beschriebene Reste als Fährten von Crustaceen zu deuten sind. Nach Dawson wären auch die von Hall und Schimper als Algen beschriebenen Gebilde *Rusichnites* aus dem amerikanischen Silur (vgl. Bd. II S. 54) Fussspuren von Krustern.

Systematische Anordnung der Gattungen und Familien.

Den ersten Versuch zu einer systematischen Eintheilung der bis dahin unter dem Collectivnamen *Entomolithus paradoxus* zusammengefassten Trilobiten machte im Jahre 1822 Al. Brongniart, indem er 5 Genera (*Calymene*, *Asaphus*, *Ogygia*, *Paradoxides* und *Agnostus*) aufstellte und die Mehrzahl der ihm bekannten Formen in denselben unterbrachte.

Dalman stellte (1826) die Gattung *Agnostus* als eine besondere Section (*Battoidae*) den übrigen (*Palaeadae genuini*) gegenüber und zerlegte *Asaphus* in mehrere Subgenera. Die eigentlichen Palaeaden zerfielen wieder je nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen der Augen in zwei Gruppen. Auf die systematische Wichtigkeit der Segmentzahl des Rumpfes, sowie der Beschaffenheit der Augen machte Quenstedt (1837) zuerst aufmerksam und gruppirte die Trilobiten vorzüglich nach dem Zahlenverhältniss der Segmente, indem er anfänglich eine Zerlegung derselben in Gattungen zurückwies, später aber die wichtigeren Genera acceptirte.

Das System von Goldfuss (1843) stützt sich der Hauptsache nach auf die Beschaffenheit, resp. den Mangel der Augen, während Milne-Edwards und Burmeister das Einrollungsvermögen als classificatorisches Merkmal ersten Ranges verwerthen zu können glaubten; bei Unterscheidung der Familien legte Burmeister auf die Beschaffenheit der Pleuren (ob flach oder geknickt, am Ende zugespitzt oder stumpf), auf die Grösse des Pygidiums und die ganze Körpergestalt besonderes Gewicht. Einen entschiedenen Fortschritt bekundet das von Emmerich (1845) aufgestellte System, obwohl die darin

*) Miller, S. A., Silurian Ichnolites. (Journ. of Cincinnati Soc. nat. hist. II.)

unterschiedenen zwei Hauptgruppen unhaltbar sind. Dagegen wurden eine Anzahl von Familien nach der Beschaffenheit der Augen, der Gesichtsnaht und der Körpersegmente ziemlich naturgemäss begründet. Die Classificationsversuche von Corda und M'Coy sind missglückt und auch in Barrande's System, welches die Gattung *Agnostus* allen anderen gegenüberstellt und diese wieder je nach der Beschaffenheit der Pleuren (ob gefurcht oder wulstig) in zwei parallele Reihen zerlegt, sind namentlich die zwei letzteren Hauptgruppen offenbar auf ein Merkmal errichtet, dem weder eine erhebliche physiologische noch morphologische Bedeutung zuerkannt werden kann. Mit grosser Umsicht und bewunderungswürdiger Sachkenntniss hat dagegen Barrande seine 17 Familien begründet, so dass Salter, welcher für die Umgrenzung der 4 Hauptgruppen den Verlauf, resp. die Anwesenheit der Gesichtsnaht, die Beschaffenheit der Augen und die grössere oder kleinere Zahl der Körpersegmente benutzt, bei den Familien sich mit geringen Abweichungen im Einklang mit Barrande befindet.

Im nachstehenden systematischen Abschnitt habe ich auf eine Zerlegung der Trilobiten in grössere Gruppen verzichtet und die Familien im Wesentlichen in der Salter und Barrande'schen Umgrenzung unmittelbar an einander gereiht.

1. Familie. **Agnostidae** Dalman.

Kopf und Pygidium annähernd von gleicher Gestalt und Grösse. Augen und Gesichtsnaht fehlen. Rumpf sehr klein, nur aus zwei Segmenten bestehend. Pleuren gefurcht.

Agnostus Brongt. (*Battus* Dalm., *Trinodus* M'Coy, *Phalacroma*, *Mesospheniscus*, *Diplorhina*, *Condylopyge*, *Arthrorhachis*, *Peronopsis*, *Lejopyge*, *Pleuroctenium* Corda (Fig. 782. 783). Kleine langgestreckte, vorn und hinten abgerundete und gleich breite Schalen. Glabella und Rhachis meist deutlich von den Seitentheilen unterschieden. Kopf hinten, Pygidium vorn fast geradlinig abgestutzt. Barrande hat bei 5 Arten die Metamorphose beobachtet. Die jüngsten, 1¼ bis 2^{mm} langen Exemplare zeigen anfänglich Kopf und Pygidium im unmittelbaren Anschluss; es folgten dann am Vorderrand des Pygidiums zwei schwache Einkerbungen, aus denen später ein freies und ein mit dem Pygidium verschmolzenes Rumpfsegment hervorgeht; letzteres löst sich schliesslich bei der ausgewachsenen Form ebenfalls vom Schwanzschild ab Die Agnosten sind vorzüglich in cambrischen und untersilurischen Ablagerungen verbreitet. In Böhmen kommen 5 primordiale und 7 untersilurische Arten vor. In grösster Arten- (31) und Individuenzahl findet sich *Agnostus* in Schweden verbreitet. Die Pygidien und Kopfschilder von *A. pisiformis* L.

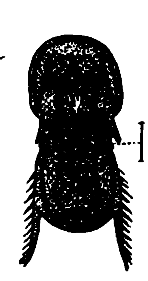


Fig. 782. *Agnostus granulatus* Barr. Cambrisch (*Et. C*). Skrey, Böhmen. Stark vergr. (Nach Barrande.)

liegen zu Myriaden in den bituminösen Olenusschiefern von Schonen, Oeland Ost- und Westgothland. Tullberg*) beschreibt aus den Alaunschiefern von Andrarum in Schonen nicht weniger als 28 Arten. 17 Species sind aus cambrischen Schichten von Grossbritanien, einige andere aus Nordamerika, Spanien, China und Argentinien bekannt.

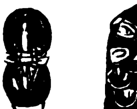
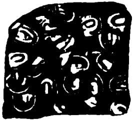



Fig. 783. *Agnostus pisiformis* Lin. Cambrisch. (Olenus-Schiefer.) Andrarum, Schonen.

Shumardia Billings (Palaeozoic fossils. vol. I. 92). Kopf halbkreisförmig, mit gewölbter, subcylindrischer Glabella, ohne Augen. Pygidium mit hervorragender, cylindrisch-conischer, quergefurchter Axe. Seitentheile mit schrägen Segmentfurchen. Rumpf unbekannt. Die einzige Art (*Sh. granulosa* Bill.) in cambrischen (Quebec) Schichten von Canada.

2. Familie. **Trinucleidae** (Barr.) Salter.

Kopfschild grösser als Rumpf und Pygidium, meist von einem Saum umgeben, der hinten jederseits in einem langen Stachel endigt. Augen häufig fehlend. Gesichtsnaht undeutlich oder fehlend, zuweilen dem Rande folgend. Rumpf aus 5—6 Segmenten bestehend. Pleuren gefurcht.

Trinucleus Lhwyd (*Cryptolithus* Green, *Tetraspis* M'Coy, *Otarion* Zenker) (Fig. 784). Körper mässig gross, wenig länger als breit, vorn und hinten gerundet, einrollbar. Kopfschild gross, breiter und länger als der Rumpf, meist mit langausgezogenen stachelartigen Hinterecken; Vorder- und Seitenrand bilden einen breiten siebartig durchlöcherten Saum; Glabella und Wangen sind glatt und wulstig erhöht. Seitenfurchen der Glabella fehlen in der Regel und ebenso kommen nur bei wenigen Arten Augenhöcker vor, die meist im Alter verschwinden. Gesichtsnaht fehlt oder dem Umfang des Saumes entlang laufend. Rumpf mit 6 Segmenten. Spindel gewölbt, von seichten Dorsalfurchen begrenzt; Pleuren eben, gerade oder nur gegen das stumpfe Ende leicht rückwärts gebogen. Pygidium kurz, dreieckig oder gerundet mit sehr schmaler, spitz zulaufender Spindel.



Fig. 784. *Trinucleus Goldfussi* Barr. Unt. Silur (*Et. D*). Wesela, Böhmen.

Die Entwickelungsstadien von *Trinucleus* sind von Barrande genau beschrieben worden. Auch hier beginnt die Schale der $1\frac{1}{4}$ mm grossen Jugendform lediglich mit Kopf und Pygidium; an ersterem die Glabella schon deutlich von den Wangen geschieden, dagegen die Stacheln noch nicht angedeutet; die Rumpfsegmente entstehen successive durch parallele Einschnürungen am Vorderrand des Pygidiums. Bei 4 mm Körperlänge sind 4, bei 5 mm Länge 5 Segmente vorhanden. Mit Einschaltung des sechsten Segmentes ist die bleibende Form hergestellt und

*) Tullberg, Om Agnostus Arterna i de Kambriska Aflagringarne vid Andrarum. Sveriges geologiska Undersökning. Afhandlingar och uppsatser. Stockholm 1880. 4°.

die Schale nimmt jezt nur noch an Grösse zu. Die zahlreichen (ca. 40) Arten gehören ausschliesslich dem unteren Silur (*Et. D*) an. Sie finden sich in Böhmen, Grossbritannien (13 Arten), Skandinavien, in der Bretagne und Nordamerika.

Ampyx Dalm. (Fig. 785. 786). Körper kurz, eiförmig, deutlich dreilappig, vollkommen einrollungsfähig. Kopfschild dreieckig, ohne punktirten Randsaum, Hinterecken zu Stacheln verlängert. Augen fehlen. Gesichtsnähte von den äusseren Ecken des Hinterrandes schräg zum Vorderrand verlaufend. Glabella gewölbt, nach vorn in einen geraden Stachel verlängert. Rumpf kurz, flach, mit 5—6 Segmenten. Spindel deutlich begrenzt. Pleuren am äussersten Ende schwach umgebogen. Pygidium fast dreieckig, kurz, breit; Axe deutlich segmentirt bis zum Hinterende reichend; Seitenlappen mit undeutlichen Rippen. Die 38 Arten finden sich vorzüglich im unteren, einige auch im oberen Silur von Grossbritannien, Skandinavien, Russland, Böhmen und Nordamerika.

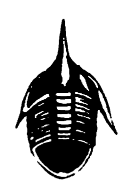


Fig. 785. *Ampyx nasutus* Dalm. Unt. Silur. Pulkowa bei St. Petersburg. Nat. Gr.

Angelin zerlegt die Gattung *Ampyx* in folgende Subgenera:

a) *Lonchodomus* Ang. Glabella lanzettförmig in einen langen prismatischen Stachel auslaufend. *A. rostratus* Sars.

b) *Ampyx* s. str. (*Brachampyx* Forbes). Glabella oval, in einen runden Stachel verlaufend. 6 Rumpfsegmente. *A. costatus* Böck.

c) *Raphiophorus* Ang. Glabella an der Stirn mit einem Stachel, der plötzlich absetzt. *A. selirostris* Ang.

Endymionia Billings (Pal. foss. I S. 93 u. 281). Kopf halbeiförmig; Glabella oval, gewölbt, jederseits mit einem grossen länglich-eiförmigen Höcker. Augen fehlen. Gesichtsnaht vom Hintereck zum Vorderrand verlaufend. Thorax mit 6—7 Segmenten, Pleuren flach gefurcht. Pygidium halbeiförmig, Axe und Pleuren deutlich segmentirt. *E. Meeki* Bill. von Point Levis (Quebec-Gruppe).

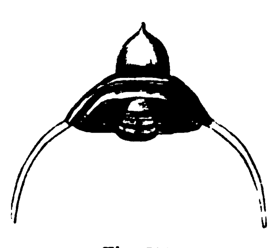


Fig. 786. *Ampyx Portlocki* Barr. Unt. Silur (*Et. D*). Leiskov, Böhmen. Nat. Gr. (Nach Barrande).

Dionide Barr. (*Dione* Barr., *Polytomerus* Corda). Körper oval, hinten verschmälert, deutlich dreilappig, schwach gewölbt. Kopf gross, kurz und breit, halbkreisförmig, hinten in sehr lange Dornen verlaufend. Glabella kurz und breit, stark gewölbt, glatt, ohne Quereindrücke, jedoch durch zwei Längsfurchen dreilappig. Wangen sehr breit, nach aussen in den perforirten Randsaum übergehend. Augen und Gesichtsnaht fehlen. Hypostoma elliptisch, vorne mit zwei stark entwickelten bogenförmigen Flügeln, hinten ganzrandig, Rumpf mit 6 Segmenten. Die Mittelringe jederseits mit einem Knoten versehen. Pygidium dreieckig, hinten gerundet; Axe mit zahlreichen (bis 26) Querfurchen, die Seitenlappen mit deutlichen Radialfurchen. 5 Arten im unteren Silur von Böhmen, England und Schweden.

3. Familie. **Olenidae** Salter.

Körper deutlich dreitheilig. Kopfschild meist viel grösser als Pygidium. Gesichtsnähte am Hinterrand beginnend, den Augenwülsten folgend und von da zum Vorderrand verlaufend. Augen wohl ausgebildet, schmal halbmond-, selten kreisförmig. Gesichtsfläche glatt oder facettirt. Rumpf mit 11—20 Segmenten, länger als das Pygidium. Pleuren gefurcht. Mit Ausnahme von Remopleurides scheinen die hierher gehörigen Genera nicht die Fähigkeit zu haben, sich einzurollen.

Olenus Dalm. emend Emmrich (? *Loganellus* Devine) (Fig. 787). Körper oval. Kopfschild halbmondförmig, mit schmalem Randwulst, an den Hinterecken zu spitzen Dornen ausgezogen. Augen mässig gross, halbmondförmig, nach vorn gerückt. Gesichtsnaht diagonal vom Hinterrand zum Vorderrand verlaufend, in geringer Entfernung von den Hinterecken beginnend und dort etwas nach innen gebogen. Glabella deutlich begrenzt, durch einen flachen Zwischenraum vom Stirnrand getrennt; ihr Vordertheil durch eine gerade Leiste mit den vorderen Ecken der Augen verbunden; Rumpf mit 12—15 sehr schmalen, seitlich zugespitzten und rückwärts gebogenen Segmenten; Pleuren breiter als die Rhachis. Pygidium klein, dreieckig oder zugerundet, schmäler als das Kopfschild, ganzrandig oder mit Dornen und Stacheln versehen. Axe deutlich begrenzt, nicht bis zum Hinterrande reichend.



Fig. 787. *Olenus truncatus* Brünn. Alaunschiefer von Andrarum in Schonen. (Nach Angelin.)

Salter zerlegt diese Gattung in zwei Sectionen a) *Olenus* s. str. mit 14 Rumpfsegmenten und ganzrandigem Pygidium und b) *Parabolina* Salt. mit 12 Rumpfsegmenten und dornigem oder lappigem Pygidium. Sämmtliche Arten gehören dem cambrischen System an. Am verbreitetsten ist die Gattung in den bituminösen Olenusschiefern von Schonen, Oeland und Westgothland. Auch im Fichtelgebirge, England und Amerika verbreitet. Fehlt in Böhmen.

Als Subgenera werden unterschieden:

a) *Peltura* M. Edw. (*Anthes* Goldf., *Anopocare* p. p. Ang., *Protopeltura* Broegger). Hinterecken des Kopfschildes gerundet; Augen klein, weit nach vorn gerückt; Glabella bis zum Stirnrand reichend; Rhachis breiter als Pleuren; Pygidium mit gezacktem Rand. Cambrisches System. *P. scarabaeoides* Wahlbg. sp.

b) *Parabolinella* Broegger. Wie *Parabolina*, jedoch Glabella kürzer und breiter, Augen weiter nach hinten gerückt; Pygidium klein, ungezähnt. *P. limitis* Broegger.

c) *Acerocare* Angelin. Hinterecken des Kopfschildes gerundet; Augenwülste sehr klein, genähert, nicht durch ein Querleistchen mit der Glabella verbunden. Gesichtsnaht in den Hinterecken beginnend. 12 Rumpfsegmente. Pygidium ganzrandig. *A. ecorne* Ang. Schonen.

d) *Cyclognathus* Linnarson (Geolog. föreningens i Stockholm förhandl. 1875 Bd. II S. 500). Hinterecken des Kopfschildes gerundet. Augen klein, der Stirn genähert. Thorax mit 12 Segmenten. Pygidium klein, ganzrandig, die Seitentheile glatt. Cambrisch 1 Art (*C. micropygus* Linn.).

Leptoblastus Angelin. Körper länglich-oval. Kopfschild convex, halbmondförmig, allseitig von einem schmalen Randsaum umgeben, die Wangen hinten in einen kurzen oder verlängerten Stachel auslaufend. Glabella subcylindrisch, eiförmig oder conisch, kurz. Seitenfurchen schräg. Augen klein, sehr entfernt, in der Mitte der Wangen gelegen, durch eine Leiste mit der Glabella verbunden. Gesichtsnähte von den Augen nach vorn convergirend, nach hinten divergirend. Rumpf mit 11—12 Segmenten; Pleuren zugespitzt oder zu Stacheln ausgezogen. Pygidium klein, ganzrandig oder gezackt. In cambrischen Schichten von Schweden, Norwegen und Grossbritannien.

Subgenera:

a) *Eurycare* Angelin (Fig. 788). Hinterecken mit sehr langen, gebogenen Stacheln; Kopfschild sehr in die Breite gezogen, kurz; Augen halbmondförmig. 12—15 Rumpfsegmente. Pygidium klein, mit gezahntem Rand. *E. angustatum* Ang.

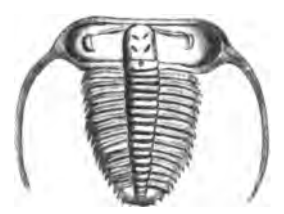


Fig. 788.
Eurycare brevicauda Ang. Alaunschiefer. Andrarum, Schonen. (Nach Angelin.)

b) *Sphaerophthalmus* Ang. (*Anopocare* p. p. Ang.). Kopfschild jederseits mit einem langen, gebogenen Stachel; Augen kreisrund, deutlich netzförmig. Thorax mit 7—9 Segmenten. Pygidium dreieckig, *Sph. flagellifer* Ang.

c) *Ctenopyge* Linnarson (Geolog. föreningens i Stockholm förhandl. 1880 Bd. V S. 145). Kopf wie bei *Sphaerophthalmus*, aber Wangen breiter. Thorax mit schmaler Spindel, Pleuren lang, innen gefurcht, aussen in zurückgebogene Stacheln verlaufend. Pygidium sehr gross, am Rande stark gezähnt; Rhachis quergefurcht, Pleuren zahlreich, mit langen zurückgebogenen Stacheln. *Ct.* (*Olenus*) *pecten* Salt.

Dorypyge Dames in Richthofen China IV, I S. 23 (*Dikelocephalus* p. p. Hall). Kopfschild gewölbt mit schmalem, aufwärts gebogenem Stirnrand. Gesichtsnähte vor den Augen etwas convergirend, aber weit getrennt den Vorderrand erreichend, hinter den Augen divergirend nach dem Hinterrand verlaufend. Glabella hochgewölbt, mit 3 schwach entwickelten Furchenpaaren. Nackenring hinter der Glabella polsterartig nach hinten verbreitet, mit schräg aufwärts gewendetem Stachel. Rumpf unbekannt. Pygidium gross; die Axe desselben hochgewölbt in wenige Segmente getheilt; Seitenrand mit mehreren den Segmenten entsprechenden Stacheln. Oberfläche von Kopf- und Schwanzschild mit feinen Wärzchen bedeckt. Cambrische Schichten von China (1 Art) und Nordamerika (2 Arten).

Dikelocephalus D. Owen emend. Hall (16th Report New York State Museum 137, *Dicellocephalus* auct., *Centropleura* Ang.) (Fig. 789). Kopfschild halbkreisförmig, ziemlich flach. Glabella mässig gewölbt, gleich breit, mit zwei Querfurchen, welche ununterbrochen über die Glabella verlaufen und in der

Mitte, etwas zurückgebogen sind; ausserdem häufig noch ein Paar vordere, schwach entwickelte, in der Mitte unterbrochene Seitenfurchen. Die Zweige der Gesichtsnaht beginnen am Hinterrand, verlaufen eine Strecke weit demselben parallel, biegen sich dann S-förmig um die grossen halbmondförmigen Palpebralhügel und erreichen darauf, indem sie wieder etwas gegen aussen divergiren, den Vorderrand. Die Wangen sind hinten in Stacheln ausgezogen. Zahl der Rumpfsegmente (? 16) unsicher; Pleuren gefurcht, aussen umgebogen und zugespitzt. Pygidium ebenso breit und länger als das Kopfschild; Axe mit 4—6 Segmenten, Seitentheile flach, gross, hinten abgestutzt, meist jederseits mit einem Stachel. Die zahlreichen, in der Regel aber sehr unvollständig erhaltenen Arten sind auf das cambrische System beschränkt und hauptsächlich in Nordamerika verbreitet. Einige Arten auch aus Grossbritannien und Schweden (*Centropleura* Ang.) bekannt.

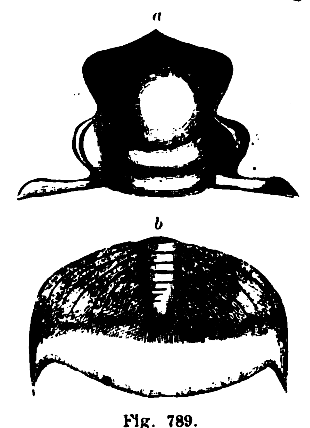


Fig. 789.
Dikelocephalus Minnesotensis D. Owen. Potsdam-Sandstein. Wisconsin. (Nach Hall.) *a* Kopfschildfragment; die Wangen sind weggebrochen. *b* Pygidium.

Neseuretus Hicks (Quart. journ. geol. Soc. 1872 vol. XXIX S. 44). Kopfschild halbkreisförmig, Glabella nach vorn verschmälert, mit 3 Paar Seitenfurchen. Augen hervorragend, etwa in der Mitte der Wangen gelegen. Gesichtsnähte wie bei *Dikelocephalus*. Rumpf mit 13 Segmenten; Pleuren nach innen geknickt, gefurcht. Pygidium gross, ¼ der ganzen Körperlänge einnehmend; Spindel mit 8—10 Ringen, Seitentheile kräftig gefurcht. Cambrium. Wales. 5 Arten.

? *Conophrys* Callaway (Quart. journ. geol. Soc. XXXIII p. 667). Cambrisch.

Paradoxides Brongt. (*Entomolithus* Lin., *Olenus* p. p. Dalm) (Fig. 790. 791). Körper gross, verlängert, flach, deutlich dreilappig, gegen hinten verschmälert. Kopfschild breit, halbkreisförmig, mit hohlem Randwulst, welcher hinten jederseits in einen langen gebogenen Stachel ausläuft. Glabella schwach gewölbt, vorn breiter, mit 2—4 Paar Seitenfurchen. Die Zweige der Gesichtsnaht schneiden den Vorderrand und verlaufen von da in wenig schräger Richtung den halbmondförmigen Augenwülsten entlang zum Hinterrand; vorn sind sie durch eine auf der Kante des Randwulst verlaufende Naht verbunden. Hypostoma fast quadratisch an den Hinterecken zugespitzt (Fig. 791). Rumpf mit

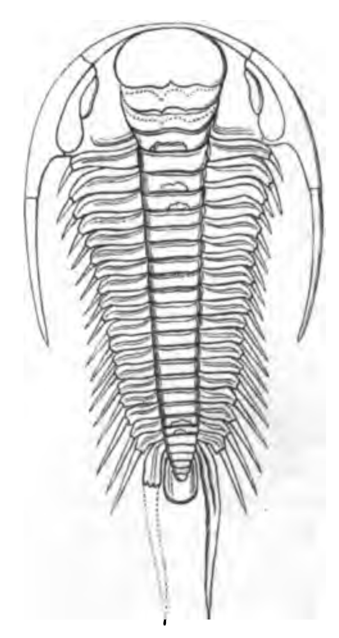


Fig. 790.
Paradoxides Bohemicus Barr. ½ nat. Gr. Cambrischer Schiefer (*Et C*). Ginetz, Böhmen.

16—20 Segmenten. Spindel hoch gewölbt, Pleuren eben, gefurcht, geknickt und in lange rückwärts gebogene Spitzen auslaufend. Pygidium sehr klein, ganzrandig oder hinten gezackt; die Axe mit 2—8 Ringen, die Seitentheile auf einen glatten Saum reducirt. Die zahlreichen (33) Arten dieser auf das cambrische System beschränkten, höchst charakteristischen Gattung finden sich in Böhmen, Skandinavien, Grossbritannien, Spanien, Sardinien und Nordamerika.



Fig. 791.
Hypostoma von *Paradoxides Bohemicus* Barr. Ginetz, Böhmen. Nat. Gr.

Subgenera:

a) *Plutonia* Hicks (Quart. journ. geol. Soc. 1871 vol. XXVII S. 399). Wie *Paradoxides*, jedoch die ganze Oberfläche des Kopfschildes und der Rumpfsegmente mit rauhen Körnchen oder kurzen Stacheln bedeckt. 1 Art. Cambrium. Wales.

b) *Olenellus* Billings (*Barrandia* Hall, *Paradoxides* p. p. Barr.). Wie *Paradoxides*, aber Rumpf nur mit 13—14 Segmenten. Axe des kleinen Pygidiums ungemein schwach entwickelt. Cambrisches System. Nordamerika.

Die Metamorphose dieser Gattung ist von **Ford** (American journ. of Sciences 1877 vol. XIII) geschildert worden.

Anopolenus Hicks (Quart. journ. geol. Soc. 1865 vol. XXI p. 477). Körper ziemlich gross, langgestreckt. Kopf halbkreisförmig, Randsaum jederseits in einen langen Stachel verlaufend; Glabella schmal mit 4 Paar Seitenfurchen, Wangen gross, punktirt, einem Kreisquadranten ähnlich. Die grossen länglichen Augen liegen weit unten neben der Glabella. Rumpf mit 14 (oder mehr) Segmenten; die 4 hintersten mit stark verlängerten, zurückgebogenen, gefurchten Pleuren; die vorderen mit kurzen Stacheln. Pygidium halbkreisförmig, verhältnissmässig gross, am Rande stark gezackt; Axe kurz mit 5—6 Segmenten. Cambrisches System (Lingula flags) von Wales. 3 Arten.

Bathynotus Hall (12th Ann. Rep. 118). Potsdam-Sandstein. Nordamerika 1 Art, *B. holopyga* Hall.

Triarthrus Green. Körper länglich-oval. Kopfschild vorn gerundet, Glabella fast vierseitig mit tiefen Seitenfurchen, Augen halbmondförmig, Gesichtsnaht in den Hinterecken beginnend und nach dem Vorderrand verlaufend; die ausserhalb der Gesichtsnaht liegenden Seitentheile sehr klein. Rumpfsegmente (14—15) auf der Mitte der Spindel mit knopfförmigem Höckerchen. Pygidium dreieckig, ganzrandig. Rhachis bis zum Hinterende reichend, deutlich segmentirt. Unter. Silur (Utica-Schiefer) von Nordamerika und Schweden.

? *Triarthrellus* Hall (16th Reg. Report 1863 S. 177). Nur ein unvollständiges Kopfschild aus dem Potsdam-Sandstein von Wisconsin bekannt.

Cyphoniscus Salter (Rep. Brit. Assoc. 1882 S. 57). Unter-Silur 1 Art.

? *Microdiscus* Emmons (American Geology I S. 116). Cambrium. Nordamerika. Wales.

Hydrocephalus Barr. (*Phlysacium* und *Phanoptes* Corda) (Fig. 792). Körper sehr klein, länglich-oval. Kopfschild von halber Körperlänge, Hinterecken in lange Dornen oder Spitzen auslaufend. Seiten mit Randsaum. Glabella gross, stark aufgebläht, in der Mitte mit Längsfurche und ausserdem mit mehreren Seitenfurchen. Augen sehr lang, schmal, bogenförmig. Wangen schmal, fast immer abgefallen. 12—13 Rumpfsegmente im ausgewachsenen Zustand; Pleuren gefurcht, aussen geknickt und in rückwärts gerichtete Dornen oder Zipfel ausgezogen. Die Dornen der zwei ersten Segmente lang. Pygidium sehr klein. Axe nur mit 2 Segmenten. Die Entwickelungsmetamorphosen sind theilweise bekannt. Das Kopfschild ist schon in früher Jugend vollständig ausgebildet, wenn Rumpf und Pygidium kaum erst angedeutet erscheinen. Die Rumpfsegmente schalten sich nach den 2 zuerst gebildeten allmählich ein. 2 Arten in cambrischen (primordialen) Schiefern von Böhmen.

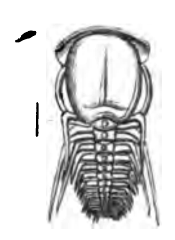


Fig. 792. *Hydrocephalus carens* Barr. Cambrischer Schiefer von Skrey, Böhmen. Stark vergr. (Nach Barrande.)

Telephus Barr. Nur Kopf- und Schwanzschild bekannt. Die hochgewölbte Glabella ist durch tiefe bogenförmige Furchen begrenzt; Nackenring wulstig; Wangen dreiseitig, hinten schmal, vorn breit. Pygidium klein, hoch gewölbt, halbkreisrund, mit Randwulst umgeben. Axe mit 3 Segmenten. Unter-Silur in Böhmen und Schweden.

Dolichometopus Angelin. Nur Fragmente bekannt. Kopfschild mit Randwulst. Augen sehr gross, schmal bogenförmig, von der nur mit Nackenring versehenen, glatten, vorn etwas verbreiteten Glabella getrennt. Gesichtsnähte am Hinterrand weit aussen beginnend, gegen die Augen rückwärts gerichtet und dann, nachdem sie diesen gefolgt, wieder divergirend zum Vorderrand verlaufend. Pygidium halbkreisförmig, gewölbt, ganzrandig, Spindel fast cylindrisch mit Quersegmenten. Cambrischer Schiefer. Schweden.

Remopleurides Portlock (*Caphyra* Barr., *Amphytrion* Corda) (Fig. 793). Körper oval, flach gewölbt. Kopfschild gross an den Hinterecken mit Hörnern. Glabella kreisrund oder oval, schwach gewölbt, vorn mit zungenförmigem Fortsatz, glatt (*Remopleurides* s. str.) oder mit 3 Paar in der Mitte nicht verbundener Seitenfurchen (*Caphyra*). Die Gesichtsnähte beginnen am Hinterrand, verlaufen den sehr langen, schmal halbmondförmigen, dicht an der Glabella gelegenen Augenwülsten entlang und vereinigen sich vor derselben. Augenlinsen zahlreich. Hypostoma quadratisch, wenig gewölbt, am geraden Hinterrand mit Eckfortsätzen. Rumpf mit 11—13 gefurchten Segmenten; Spindel deutlich begrenzt, breiter als die Pleuren, deren Spitzen rückwärts gebogen sind. Pygidium sehr klein, Axe kurz mit 2—3 Segmenten, Hinterrand in einen ganzrandigen oder gezähnten Lappen verlängert. Unter-Silur. Irland, Schweden, Böhmen, Nordamerika.



Fig. 793. *Remopleurides* (*Caphyra*) *radians* Barr. (Nat. Gr.) Unt. Silur (*Et. D*). Königshof, Böhmen. (Nach Barrande.)

Salter unterscheidet die Formen mit Querfurchen an der Glabella als Subgenus *Caphyra* Barr. von den typischen *Remopleurides*-Arten, bei denen die Glabella glatt bleibt.

Die Gattung *Remopleurides* unterscheidet sich von den übrigen Oleniden hauptsächlich durch den Verlauf der Gesichtsnaht und bildet für Barrande den Typus einer besonderen Familie.

4. Familie. **Conocephalidae** Salter.

Körper deutlich dreitheilig, meist einrollungsfähig. Kopfschild grösser als das Pygidium oder diesem gleich. Gesichtsnähte vom Hinterrand zu den Augen und von da nach dem Vorderrand verlaufend. Augen vorhanden, meist schmal halbmondförmig. Rumpf mit 9—17 Segmenten. Pleuren gefurcht.

Auch diese Familie enthält wie die vorige fast ausschliesslich cambrische Trilobiten; sie ist nicht scharf von den *Olenidae* geschieden; doch haben die hierher gehörigen Formen meist die Fähigkeit, sich einzurollen; die Zahl der Rumpfsegmente ist in der Regel etwas kleiner und das Verhältniss von Kopf- und Schwanzschild minder abweichend. Die nachstehend aufgezählten Genera entbehren zum Theil der scharfen Begrenzung.

Conocephalites Barr. (*Conocephalus* Zenker, *Conocoryphe* Corda, *Ptychoparia* Corda, *Solenopleura* Ang., *Lonchocephalus* Dale Owen, *Crepicephalus* Hall) (Fig. 794). Körper länglich oval, einrollbar. Kopfschild fast halbkreisrund. Glabella gegen vorn verschmälert, durch tiefe vor der Stirn sich vereinigende Dorsalfurchen begrenzt; jederseits mit 3—4 schief nach hinten gerichteten Seitenfurchen. Nackenring deutlich. Augen in der Mitte der Wangen, zuweilen auch fehlend. Die Gesichtsnähte beginnen nahe an den Hinterecken, verlaufen von da schräg nach innen zu den Augen und richten sich dann wieder gegen aussen divergirend nach dem Vorderrand. Hypostoma stark gewölbt, länglich, mit zwei kurzen Flügeln und einem schmalen Randsaume längs des ganzen Umfangs. Rumpf mit 14—15 Segmenten. Spindel gewölbt, scharf begrenzt, halb so breit als die stumpfendigenden, in der Mitte knieförmig nach innen umgebogenen Pleuren. Pygidium klein, ganzrandig fast halbkreisförmig; Axe fast das Hinderende erreichend, mit 2—8 Ringen, Seitentheile mit ebenso viel Rippen.



Fig. 794.
Conocephalites Sulzeri Barr. Primordialschiefer (Et. C). Ginetz, Böhmen. (Nach Barrande.)

Auf cambrische und untersilurische Schichten beschränkt (ca. 100 Arten). Ungemein häufig in Böhmen, Skandinavien, Grossbritannien, Nordamerika, Sardinien, China, Tasmanien.

Liostracus Angelin. Kopfschild mit Randsaum; Glabella oval, ohne Seitenfurchen, seitlich scharf begrenzt. Augen klein, etwa in der Mitte der

Wangen gelegen. Pygidium gerundet, Spindel und Seitentheile berippt. Cambrisch. Schweden und Nordamerika.

Eryx Angelin. Unvollständig bekannt. Kopfschild quer, mit schmalem Randsaum. Gesichtsnaht unbekannt. Augen fehlen. Glabella sehr schmal, nach vorn verengt, Seitenfurchen kurz. Pygidium klein, gerundet, Spindel scharf begrenzt, segmentirt, Seitentheile glatt. Im cambrischen Alaunschiefer von Andrarum. Schweden. *E. laticeps* Ang.

Acontheus Angelin (*Aneuacanthus* Angelin). Kopfschild halbkreisförmig, Hinterecken spitz. Gesichtsnähte und Augen fehlen. Glabella schmal, vorn stark verbreitet, den Stirnrand erreichend. Pygidium gerundet, Spindel deutlich, Seitentheile berippt, Alaun-Schiefer von Andrarum. 1 Art.

Anomocare Angelin (*Pterocephalia* F. Roem.). Körper länglich, gewölbt. Kopfschild halbkreisförmig, mit ebenem Randsaum, Hinterecken etwas verlängert. Glabella schmal, oval, den Stirnrand nicht erreichend, durch tiefe Dorsalfurchen begrenzt, jederseits mit drei schwachen kurzen etwas schiefen Seitenfurchen, Augenwülste halbmondförmig, in der Mitte der Wangen gelegen. Gesichtsnähte wie bei *Conocephalites*. Rumpf mit 10 oder mehr Segmenten. Pygidium gerundet, ganzrandig mit plattem Randsaum; Spindel deutlich begrenzt, quergefurcht, nicht bis zum Hinterrand reichend. In cambrischen Schichten (Alaunschiefer) von Schweden, China, Nordamerika.

Angelina Salter (Fig. 795). Körper länglich oval, einrollbar. Kopfschild mit langen Stacheln an den Hinterecken; Glabella glatt ohne Seitenfurchen; Augen klein, fast in der Mitte der Wangen. Rumpfsegmente 14—15; die Pleuren in der Mitte nach innen geknickt. Pygidium kurz, Spindel mit 4—5 Querfurchen, Rand vorn mit zwei Zacken. In cambrischen (Tremadoc) Schichten von Wales.

Fig. 795
Kopfschild von *Angelina Sedgwicki* Salter. Cambrium. Wales. (Nach Salter.)

Arionellus Barr. (*Arion* Barr., *Agraulos* Corda, *Herse* Corda). Körper länglich oval, einrollungsfähig. Kopfschild gross, von parabolischem Umfang; vor der ovalen Glabella ein breiter Saum, welcher in die Wangen übergeht. Glabella mit 3—4 Paar schwachen kurzen Seitenfurchen. Augen klein, ziemlich weit aussen gelegen. Gesichtsnähte neben den Hinterecken beginnend, fast parallel der Längsaxe verlaufend. Hypostoma mit breitem Randsaum. Rumpf mit 16 Segmenten. Spindel stark gerwölbt, Pleuren vorn zugeschärft. Pygidium klein, gerundet, mit 3 Segmenten. Die verschiedenen von Barrande beobachteten Entwickelungsstadien weichen hauptsächlich in der Zahl der

Segmente von einander ab. Cambrische Schichten von Böhmen, England, Schweden und Nordamerika. (6 Arten.)

Menocephalus Dale Owen, *Atops* Emmons. Cambrisch. Nordamerika.

Ellipsocephalus Zenker (Fig. 796). Körper elliptisch. Kopfschild halbkreisförmig, Hinterecken gerundet. Glabella vorn dreieckig zugespitzt, von tiefen parallelen Dorsalfurchen begrenzt, glatt, ohne oder mit nur zwei leichten Querfurchen. Die Gesichtsnähte verlaufen fast parallel vom Hinterrand an den halbmondförmigen Augen vorüber zum Vorderrand. Rumpf mit 12—14 Segmenten. Spindel gewölbt; Pleuren in der Mitte knieförmig umgebogen, am Ende gerundet. Pygidium sehr klein, hinten gerundet, mit deutlicher bis zum Hinterrand reichender Axe mit 2 Ringen. Cambrisch. 6 Arten in Böhmen, Spanien, Nordamerika. Ungemein häufig in den Schiefern von Skrey und Ginetz in Böhmen.



Fig. 796. *Ellipsocephalus Hoffi* Schloth. sp. Cambrische Schiefer von Ginetz, Böhmen.

Corynexochus Angelin. Nur Fragmente bekannt. Kopfschild mit keulenförmiger, seitlich scharf begrenzter, vor dem Stirnrand abfallender, glatter oder nur mit schwachen Seitenfurchen versehener Glabella. Augen klein, halbmondförmig, sehr genähert, weit nach vorne gerückt. Gesichtsnähte vom Hinterrande schräg nach dem Vorderrand convergirend. Pygidium halbkreisförmig, mit breitem Randsaum, ganz oder gezackt; Spindel cylindrisch den Hinterrand nicht erreichend, mit 3—4 Segmenten. Seitentheile gerippt. Cambrisch. Schweden.

Holometopus Angelin. Wie vorige, jedoch Kopfschild mit breitem Saum, Glabella den Stirnrand nicht erreichend. Augen fast in der Mitte der Wangen. Pygidium ganzrandig. Unter-Silur. Schweden.

Bathyurus Billings Canadian Naturalist IV S. 364 (*Asaphiscus* Meek). Körper mittelgross, länglich oval; Kopf, Rumpf und Pygidium nahezu gleichgross. Kopfschild parabolisch gerundet, mit schmalem Rand, die Hinterecken zu kurzen Stacheln ausgezogen. Glabella cylindrisch conisch oder fast keulenförmig, gewölbt, seitlich durch Dorsalfurchen scharf begrenzt, ohne oder nur mit sehr schwachen Seitenfurchen. Augen nieren- oder halbmondförmig, mässig gross, ziemlich weit zurückgerückt. Hypostoma ganzrandig, hinten nicht ausgeschnitten. Rumpf mit 9 Segmenten. Pygidium gerundet, mit breitem Randsaum. Cambrisch und Unter-Silurisch. Nordamerika.

? *Bathyurellus* Billings (Pal. Foss. I S. 262.) Ist auf *Bathyurus*-Arten mit glatter, ungefurchter Glabella begründet; Rhachis des Schwanzschildes kurz, Seitentheile breit. Unter-Silurisch.

Ptychaspis Hall (16th Report New-York St. Mus. S. 170). Kopfschild gross; Glabella stark gewölbt, mit tiefen Seiten- oder Querfurchen. Augen ziemlich weit vorne in den breiten, flachen Wangen gelegen. Gesichtsnähte vom Hinterrand zu den Augen etwas convergirend, von da schwach nach aussen divergirend. Pygidium nicht sicher bekannt. Potsdam-Sandstein und Calciferous-Formation in Nordamerika.

Chariocephalus Hall (ibid S. 175). Kopfschild gross, Wangen in der Nähe der Augen, Glabella gewölbt mit Querfurchen, Augen gross, Gesichtsnähte vor den Augen stark convergirend. Cambrisch. Nordamerika.

Holocephalina Salter. (Quart. journ. geol. Soc. 1864 XX S. 257). Kopfschild halbkreisförmig, Glabella klein und undeutlich, ohne Querfurchen, Wangen und Stirnsaum sehr breit. Augen und Gesichtsnähte fast ganz an den äusseren Seitenrand der Wangen gerückt, welche nach hinten in einen Stachel ausgehen. 2 Arten in cambrischen Schiefern von Wales. (*H. primordialis* Salt.)

Sao Barr. (*Goniacanthus, Enneacnemis, Acanthocnemis, Acanthogramma, Endogramma, Micropyge, Selenosoma, Crithias, Tetracnemis, Staurogmus* Corda, *Ellipsocephalus* p. p., *Monadina* Barr.) (Fig. 797). Körper lang eiförmig, mässig gewölbt. Kopf fast halbkreisförmig, wallartig umrandet, mit zugespitzten Hinterecken. Glabella gewölbt, seitlich durch tiefe Furchen begrenzt, mit 3 Paar Seitenfurchen, welche durch eine Längsfurche getrennt werden. Wangen breit, in ihrer Mitte die sichelförmigen Augen. Die Gesichtsnähte beginnen neben den Hinterecken und divergiren etwas in ihrem Verlauf von den Augen zum Vorderrand. Rumpf an ausgewachsenen Exemplaren mit 17 Segmenten. Pleuren knieförmig umgebogen. Pygidium sehr klein, quer, mit nur 2 Segmenten. Von der einzigen Art dieser Gattung (*Sao hirsuta*) aus cambrischen (primordialen) Schiefern von Böhmen hat Barrande die Entwickelung in grösster Vollständigkeit beobachtet (vgl. S. 585). Die verschiedenen Entwickelungsstufen zeigen zum Theil recht abweichendes Aussehen und haben darum Corda Veranlassung zur Aufstellung zahlreicher Gattungen geboten.

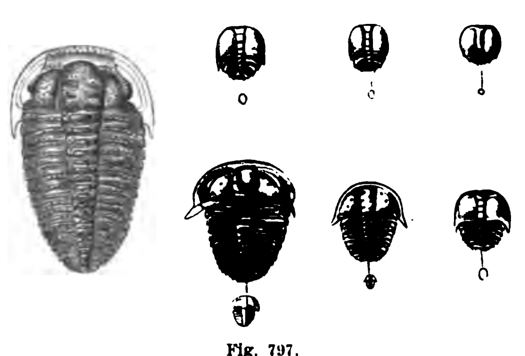


Fig. 797.
Sao hirsuta Barr. Primordialschiefer von Skrey, Böhmen. Verschiedene Entwickelungsstadien. (Nach Barrande.)

5. Familie. **Bohemillidae** Barr.

Körper langgestreckt, stumpf spindelförmig. Kopfschild fast die halbe Länge einnehmend; nicht deutlich vom Rumpf geschieden, indem die Glabella hinter der Stirn durch Querfurchen in 4 Ringe zerlegt wird, die durch eine breite Medianslängsfurche getheilt sind und den Rumpfsegmenten auffallend ähnlich sehen. Die Wangen bilden nur einen schmalen Saum um die Glabella und senden an den vorderen Ecken ein gebogenes Seitenhorn aus. Augen sehr gross, länglich oval, nach vorn zugespitzt. Rumpf mit 5 Segmenten, die Spindel nur durch eine schwache Furche von den schmalen Pleuren getrennt; die Mittellinie durch eine Längsleiste bezeichnet.

Pygidium sehr klein, aus einem quer halbmondförmigen vorderen und einem viel schmäleren, stumpf zweilappigen Endsegment bestehend.

Bohemilla Barr. Die einzige Art (*B. stupenda* Barr.) dieser höchst sonderbar gestalteten und völlig isolirt stehenden Gattung findet sich ziemlich selten in untersilurischen Ablagerungen (*Et. D*) von Böhmen.

6. Familie. Calymenidae Brongt.

Körper länglich. Kopfschild grösser als Pygidium; Gesichtsnähte in den Hinterecken beginnend, schräg nach innen convergirend, den Stirnrand überschreitend und durch eine Schnauzennaht verbunden. Augen vorhanden, von mässiger Grösse. Rumpf mit 13 Segmenten. Pleuren gefurcht. Die Schale häufig gekörnelt und höckerig.

Calymene Brongt. (*Pharostoma* Corda, *Prionocheilus* Rouault) (Fig. 798). Körper oval, vollkommen einrollbar. Kopfschild halbkreisförmig, fast dreimal so breit als lang, vorn gerundet, Hinterecken stumpf, seltener in Spitzen verlängert. Stirnrand etwas aufgeworfen; Glabella stark gewölbt, durch tiefe Dorsalfurchen scharf begrenzt und durch 3 ungleiche kurze aber tiefe Seitenfurchen jederseits in drei kugelige Seitenlappen getheilt; die hinteren Seitenfurchen gabeln sich am inneren Ende. Wangen gewölbt mit Randsaum. Palpebralwülste der Augen weit nach vorn gerückt, hervorragend, die Augen selbst stets durch eine klaffende Oeffnung angedeutet. Die Gesichtsnähte beginnen in den Hinterecken, verlaufen mit ∾förmiger Biegung schräg nach innen zu den Augen und von da in der Richtung der Längsaxe nach dem Stirnrand, den sie überschreiten, um sich auf der Unterseite desselben durch die dem Rand folgende Schnauzennaht zu vereinigen. Hypostoma schmal, länglich viereckig mit ausgebuchtetem Hinterrand. Rumpf mit 13 breiten Segmenten; Rhachis nach hinten verschmälert. Pygidium sehr deutlich sechs bis elfgliedrig, wenig scharf vom Rumpf geschieden und namentlich die Spindel eine directe Verlängerung der Rumpfrhachis bildend. Die zahlreichen (ca. 60) Arten vertheilen sich auf das untere und obere Silur. In Europa zeichnet sich *C. Blumenbachi* aus den Dudleyschichten von Wales und Gotland, in Amerika die untersilurische *C. senaria* durch Häufigkeit und vorzügliche Erhaltung aus.



Fig. 798.
Calymene senaria Conr. Unt. Silur. Cincinnati, Ohio.

Homalonotus Koenig (Fig. 799). Körper meist gross, verlängert, gewölbt, meist einrollbar mit steil abfallenden Seiten und undeutlich von den Pleuren getrennter Spindel. Oberfläche rauh oder stachelig. Kopfschild flach gewölbt, breiter als lang, Hinterecken gerundet. Glabella fast rechteckig, an der Stirn schnauzenartig aufgeworfen, glatt oder nur mit ganz schwachen Seitenfurchen. Augen klein, etwas hinter der Mitte auf den Wangen gelegen. Die Gesichtsnähte verlaufen von den Hinterecken über die Augen convergirend nach dem Stirnrand, überschreiten denselben in geringer Entfernung

und begrenzen durch ihre Vereinigung auf der Unterseite des Stirnrandes ein kleines dreieckiges Schalenstück. Rumpf mit 13 tief gefurchten Segmenten; Spindel breit, wenig deutlich von den knieförmig nach innen gebogenen Pleuren geschieden. Pygidium schmäler als Kopfschild, länglich dreieckig, hinten gerundet oder mit Stachel, Axe meist mit 10—14 Querfurchen, seltener glatt; Seitentheile mit nach hinten gerichteten Rippen oder glatt.

Sämmtliche (ca. 50) Arten dieser Gattung finden sich im Silur und unteren Devon von England, Skandinavien, Böhmen, Westfrankreich, Belgien, Deutschland*) (Rheinpreussen, Harz), Türkei, Nordamerika, Südamerika, Capland.



Fig. 799. *Homalonotus (Trimerus) delphinocephalus* Green. Ob. Silur. Lockport, New-York.

Salter unterscheidet folgende, nicht scharf von einander getrennte Sectionen oder Subgenera:

a) *Brongniartia* Salt. Niedergedrückt, mit breitem gerundeten Kopfschild, entfernt stehenden Augen, deutlich begrenzter, glatter, urnenförmiger Glabella. Pygidium gerundet, mit zahlreichen Rippen: *H. bisulcatus* Salt. Unt. Silur.

b) *Trimerus* Green. (Fig. 799). Länglich, gewölbt, mit dreieckigem Kopfschild. Augen weniger entfernt; Glabella deutlich begrenzt, breit, kaum oder undeutlich gelappt. Thorax schwach dreilappig. Pygidium vielfach gerippt, zugespitzt. *H. delphinocephalus* Green. Ob. Silur.

c) *Koenigia* Salt. Gewölbt, Kopfschild quer mit concaver dreispitziger Stirn. Glabella scharf begrenzt, subquadratisch. Augen ziemlich genähert auf höckerigen Wangen. Pygidium zugespitzt, vielrippig. Ob. Silur und Unt. Devon. *H. Knightii* Murch., *H. crassicauda* Sandb.

d) *Dipleura* Green. Gewölbt, Kopfschild gross, halbeiförmig oder dreiseitig, Stirn etwas zugespitzt. Glabella schmal, deutlich begrenzt. Augen ziemlich entfernt, Wangen höckerig. Rumpf kaum dreilappig. Pygidium kurz, sehr schwach berippt. *D. Dekayi* Green. Unt. Devon.

e) *Burmeisteria* Salt. Länglich, gewölbt, Kopfschild dreieckig. Augen genähert auf höckerigen Wangen. Glabella ungelappt, stachelig. Rumpf und Pygidium undeutlich dreilappig, stachelig. *H. armatus* und *Herschelii* Salt. Devon.

---

*) Koch, K. Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon. Abh. d. geol. Specialkarte von Preussen. Bd. IV 2 mit Atlas, in Folio. Berlin 1883.

? *Bavarilla* Barr. Nur Kopffragmente aus Primordialschichten von Hof im Fichtelgebirg bekannt.

7. Familie. **Asaphidae** (Emmrich) Salter.

Meist grosse, ovale Trilobiten, mit glatter, niemals höckeriger oder stacheliger Schale, einrollbar. Kopf und Schwanzschild gross, ersteres mit undeutlich begrenzter, wenig gelappter Glabella. Die Gesichtsnähte beginnen am Hinterrand. Augen glatt und gross, conisch oder niedergedrückt, ausnahmsweise gestielt. Rumpf mit 8 (selten mit 5, 6, 7, 9 und 10) Segmenten; Pleuren gefurcht oder eben, die Enden stumpf oder kurz zugespitzt. Pygidium gross, aus zahlreichen, bald deutlich unterschiedenen, bald verwischten Segmenten bestehend. Rand der Seitentheile häufig gestreift und umgeschlagen.

Ogygia Brongt. (Fig. 800. 801). Körper meist gross, flach oder nur schwach gewölbt. Kopfschild halbkreisförmig, gross. Glabella deutlich be-

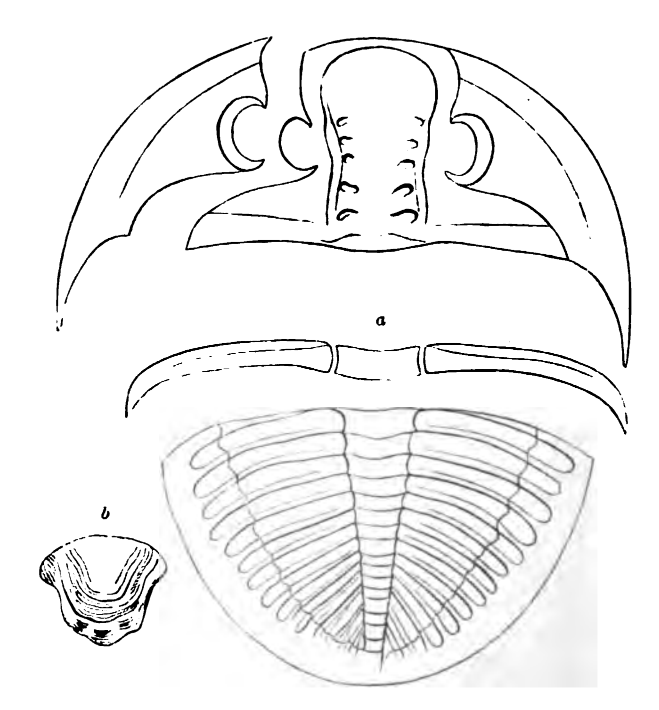


Fig. 800.
Ogygia Buchi Brongt. Unt. Silur (*Llandeilo flags*) Builth, Rodnorshire. (Nach Salter.)
a Schematische Abbildung; die linke Wange nach dem Verlauf der Gesichtsnaht abgerückt.
b Hypostoma.

grenzt, vorn erweitert mit 4 Seitenfurchen. Augen gross, halbmondförmig, glatt, etwas eingedrückt. Die Gesichtsnähte vereinigen sich entweder auf der

Stirn oder überschreiten den Stirnrand. Hypostoma fünfseitig, vorn breit, Hinterrand nicht ausgeschnitten, in der Mitte zungenförmig vorspringend. Rumpf mit 8 Segmenten; Spindel schmal, scharf begrenzt. Pleuren tief gefurcht, aussen schwach zugeschärft. Pygidium gross, ganzrandig, halbkreisförmig, aus 10 oder mehr Segmenten zusammengesetzt. Axe und Seitentheile mit zahlreichen Rippen. Unt. Silur von Nord- und Centraleuropa (Grossbritannien, Frankreich, Schweden, Fichtelgebirg) 33 Arten.

Bronteopsis Wyv. Thomson (Nicholson und Etheridge, Silurian foss. of the Girvan District 1880 p. 166). Unt. Silur. 1 Art.

Barrandia M'Coy. Wie Ogygia, jedoch Glabella breit keulenförmig, die Dorsalfurchen hinten fast parallel, vorn verwischt. Pleuren sichelförmig. Pygidium gross, fächerförmig mit kurzer Axe, die Seitentheile nur mit wenig Rippen, Rand breit umgeschlagen. Unt. Silur. (9 Arten.)

Subgenera:

a) *Homalopteon* Salt. Glabella mit deutlichen Dorsalfurchen, durch 4 Querfurchen gelappt. Augen ziemlich weit vorn. Pleuren weit aussen geknickt. Axe des Pygidiums mit mehreren Segmenten; Seitentheile schwach berippt. *H. Portlocki* Salt.

b) *Barrandia* s. str. M'Coy. Glabella undeutlich begrenzt ohne Querfurchen. Augen subcentral. Pleuren dicht neben der Rhachis geknickt. Pygidium mit kurzer unsegmentirter Axe und glatten Seitentheilen. *B. Cordai* M'Coy.



Fig. 801. *Ogygia Guettardi* Brongt. Unt. Silur. Dachschiefer. Angers. Exemplar in nat. Gr. seitlich zusammengedrückt. (Nach Brongniart.)

Niobe Angelin emend. Salter (*Ptychocheilus* Novak). Körper breit, eiförmig flach. Kopfschild gross, halbmondförmig, mit breitem Randsaum, Hinterecken abgerundet oder zu Hörnern ausgezogen. Glabella schwach gewölbt, vorn kaum verbreitert, gerundet, den Stirnrand nicht erreichend, sehr undeutlich vierlappig. Augen genähert, halbmondförmig, netzförmig. Die Gesichtsnähte beginnen am Hinterrand nnd vereinigen sich in halbkreisförmigen Bogen vor der Stirn. Hypostoma vierseitig, gegen hinten kaum verschmälert, Hinterrand etwas schnauzenartig vorgezogen, in der Mitte schwach ausgeschnitten; das Mittelstück jederseits durch eine tiefe Furche von den Seitentheilen geschieden. Rumpf mit 8 Segmenten, Rhachis breit, Pleuren schwach gefurcht, aussen stumpf endigend. Pygidium gross, ganzrandig; Spindel dick, den Hinterrand nicht erreichend, quergefurcht, die Seitentheile entweder mit mässig starken Rippen oder glatt mit breitem Randsaum. In untersilurischen Ablagerungen von Skandinavien, England, Russland, Böhmen. *N. Homfrayi* Salt.

Asaphus Brongt. (Fig. 802—805). Körper oval, einrollungsfähig, ziemlich gross, selten unter 4 cm, zuweilen über 4 dm lang; Schale glatt oder gestreift, ohne Stacheln oder Höcker. Kopf und Schwanzschild fast gleichgross. Kopfschild halbkreis- oder halbeiförmig mit breit umgeschlagenem Rand, Hinterecken in eine Spitze verlängert oder abgerundet. Glabella vorn breit, meist deutlich begrenzt, Seitenfurchen fehlend oder sehr schwach. Augen ziemlich gross, unter der glatten Hornhaut eine netzförmige, mit sehr vielen Facetten versehene Sehfläche. Hypostoma elliptisch aus einem ovalen Mittelstück und einem breiten Randsaum bestehend; letzterer ist am Hinterrand tief gabelartig ausgeschnitten. Rumpf mit 8 convexen Segmenten. Spindel deutlich begrenzt, Pleuren schief gefurcht, aussen gerundet, vorn mit grosser Zuschärfungsfläche. Pygidium gerundet, ganzrandig, aus mehreren Segmenten bestehend, die jedoch in der Regel nur auf der Axe schwach angedeutet sind. Die zahlreichen (über 100) Arten dieser Gattung, welche die grössten bekannten Trilobiten enthält, finden sich ausschliesslich im unteren Silur von Skandinavien, Russland, Grossbritannien, Frankreich, Böhmen, Nordamerika.



Fig. 802.
Megalaspis extenuatus Ang. Unt. Silur. Ost-Gothland. Nat. Gr. (Nach Angelin.)

Salter unterscheidet folgende Subgenera:

a) *Ptychopyge* Angelin. Körper breit oval, mit schmaler Spindel. Glabella kurz, ohne Seitenfurchen. Augen genähert. Gesichtsnähte vor der Stirn unter Bildung eines Spitzbogens zusammenstossend. Hypostoma mit schwachem Einschnitt. Pleuren der Rumpfsegmente nach hinten gebogen. Pygidium mit mässig langer, schwach berippter Axe. Seitentheil mit undeutlichen Rippen. Randumschlag sehr breit. *P. angustifrons* Dalm.

b) *Basiliscus* Salt. Spindel breit; Glabella lang, mit schwachen Seitenfurchen. Hypostoma tief ausgeschnitten; die Gesichtsnaht überschreitet den Vorderrand; Pygidium mit zahlreichen Rippen auf Spindel und Seitentheilen. *A. tyrannus* Murch.

c) *Megalaspis* Angelin (Fig. 802). Kopfschild vorn meist ausgezogen; Glabella sehr kurz, krugförmig, ungelappt; Gesichtsnähte vereinigen sich vor der Stirn in einem langen Spitzbogen. Spindel schmal. Pygidium gross, mit gewölbter schmaler und langer Axe. Seitentheile glatt oder schwach berippt. *A. gigas* Ang. (non Dek.), *A. heros* Dalm., *M. grandis* Sars.

d) *Isotelus* Dekay. (Fig. 803). Spindel breit; Glabella sehr undeutlich begrenzt, Hypostoma tief ausgeschnitten, Gesichtsnähte wie bei *Megalaspis*, Pleuren aussen abgerundet. Pygidium ohne Rippen. *I. gigas* Dekay, *I. platycephalus* Stokes.

e) *Asaphellus* Callaway (Quart. journ. geol. Soc. 1877 vol. XXXIII p. 663.) Wie *Isotelus*, jedoch Hypostoma aus einem ovalen Mittelstück und zwei

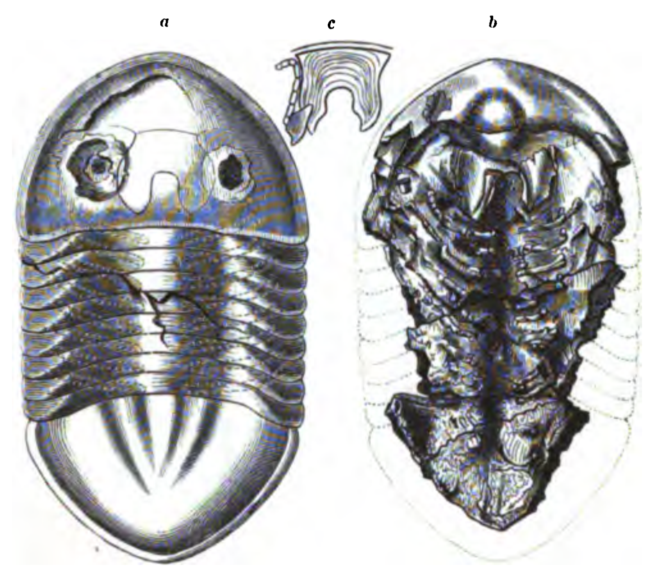


Fig. 803.
Asaphus (Isotelus) platycephalus Stokes. Unt. Silur. Trenton, New-York. *a* von der Oberseite, *b* von der Unterseite. (Nach Billings.) *c* Hypostoma und Taster. (Nach Woodward.)

gerundeten Seitenflügeln bestehend, am Hinterrand nur mit einer ganz seichten Einbuchtung.

f) *Cryptonymus* Eichw. (*Asaphus* Ang., *Hemicryptus* Corda), (Fig. 804. 805). Körper kurz, gewölbt. Spindel schmal. Glabella keulenförmig, den Stirnrand erreichend, durch Querfurchen dreilappig. Augen hervorragend, zuweilen gestielt. Gesichtsnähte vor der Stirn einen kurzen Spitzbogen bildend. Hypostoma tief eingeschnitten. Pleuren gerundet. Pygidium kurz, Axe undeutlich segmentirt, Seitentheile glatt, Rand breit umgeschlagen. *A. expansus* Lin., *A. raniceps* Dalm.

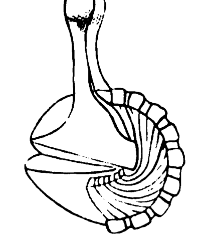


Fig. 804.
Asaphus (Cryptonymus) Kowalewskyi Woodw. Unt. Silur Pulkowa bei St. Petersburg.

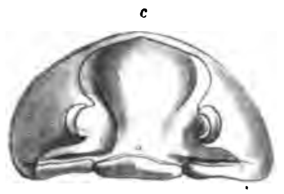
g) *Symphysurus* Goldf. (emend. Angelin). Wie voriger, jedoch Glabella hoch gewölbt, nicht gelappt, die Stirn den Vorderrand überragend. *A. palpebrosus* Ang.

h) *Brachyaspis* Salter. Körper kurz, breit, Axe mässig breit. Glabella undeutlich; Gesichtsnaht dem Vorderrand folgend. Pygidium kurz, unberippt. *A. rectifrons* Portl.

Platypeltis Callaway (Quart. journ. geol. Soc. 1877 vol. XXXIII p. 664). Körper oval, Axe breit. Kopfschild gross, vorn parabolisch gerundet, Glabella glatt, vorn ausgebreitet, bis zum Stirnrand reichend. Augen gross. Die Gesichtsnähte vereinigen sich in bogenförmigem Verlauf

am Stirnrand. Hypostoma oval, Hinterrand nicht ausgeschnitten, gerundet. Rumpf mit 7 Segmenten. Pleuren schwach gefurcht. Pygidium mit schwach





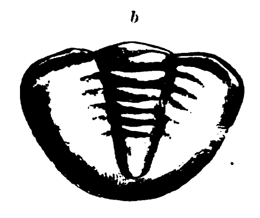


Fig. 805.
Asaphus (Cryptonymus) expansus Lin. Unt. Silur. Pulkowa bei St. Petersburg. (Nach Salter.)

segmentirter Axe und fast glatten Seitentheilen. Ob. Cambrisch. 1 Art. *P. Croftii* Call.

Nileus Dalm. Körper stark gewölbt, undeutlich dreilappig mit sehr breiter Axe. Glabella halbkreisförmig ungelappt. Augen sehr gross, entfernt, nierenförmig. Gesichtsnähte am Vorderrand sich vereinigend, Hypostoma am Hinterrand kaum ausgeschnitten. Rumpf mit 8 Segmenten, Pleuren stumpf. Pygidium kurz und breit, glatt, ohne Axe. Unt. Silur. Skandinavien und Russland. *N. Armadillo* Dalm.

Stygina Salter. Körper oval, abgeplattet. Axe schmal. Kopf und Schwanzschild fast gleich. Kopfschild halbkreisförmig, Hinterecken mit Stacheln. Glabella vorn scharf begrenzt, hinten verengt. Augen klein, sehr weit hinten neben der Glabella gelegen. Gesichtsnähte am Hinterand beginnend, von den Augen an divergirend und vorn dem Stirnrand folgend. Hypostoma convex, ganzrandig. Rumpf mit 9 Segmenten, Pleuren eben, ohne Furchen. Pygidium mit langer, theilweise segmentirter Axe, Seitentheile glatt. Unt. Silur. *St. (Asaphus) latifrons* Portl., *St. (Ogygia) Murchisoniae* Murch.

Psilocephalus Salter. Körper eiförmig, gewölbt. Kopfschild mit sehr undeutlich abgegrenzter, glatter Glabella, Hinterecken stumpf, Augen klein, weit nach vorn gerückt. Rumpf mit 8 Segmenten, Pleuren gefurcht. Pygidium glatt mit ziemlich deutlicher Axe. Ober-Cambrische Schichten von Wales.

*Illaenus**) Dalm. (*Entomostracites* Wahlenbg., *Thaleops* Conr.) (Fig. 806). Körper länglich-oval, vollkommen einrollbar. Kopf- und Schwanzschild sehr entwickelt, jedes derselben meist etwas länger als der Rumpf. Kopfschild halbkreisförmig oder elliptisch, vorn gerundet, ohne Randfurche, Nackenfurche schwach. Glabella seitlich meist undeutlich begrenzt, äusserlich glatt, innerlich mit 4 Paar Seitenlappen. Augen glatt, weit entfernt, dem Aussenrand der Wangen genähert. Die beiden Gesichtsnähte überschreiten vor den Augen den Stirnrand und sind auf der Unterseite durch eine Schnauzennaht

*) Holm, Gerh. De svenska Arterna af Trilobitslaegtet Illaenus. Bihang till svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. VII No. 3 1882. — Ueber Illaenus crassicauda Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880 S. 559.

verbunden. Der Umschlag des Stirnrandes bildet ein zwischen der Schnauzen- und Hypostomalnaht gelegenes Stück. Hypostoma stark gewölbt, oval, von einem aufgeworfenen Rand umgeben, häufig seitlich und am Hinterrand schwach ausgeschnitten. Rumpf meist aus 10, seltener aus 8 oder 9 ebenen,

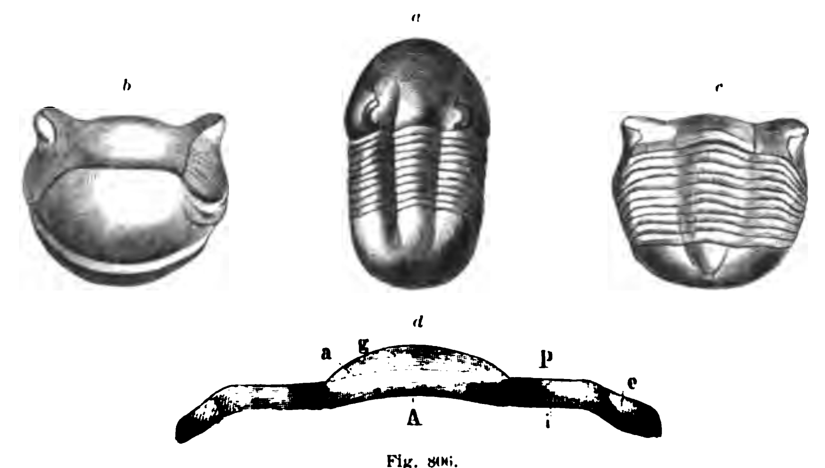


Fig. 806.
a Illaenus Dalmanni Volb. Unt. Silur. Pulkowa bei St. Petersburg *b, c, d Illaenus crassicauda* Dalm. Unt. Silur. Dalekarlien. (Nach Holm.)

weder gefurchten noch wulstigen Segmenten bestehend. Pygidium gross, halbkreisförmig, mit kurzer rudimentärer, zuweilen kaum angedeuteter Axe, äusserlich glatt, innerlich segmentirt. Von Volborth wurde ein dicker Darmcanal unter der Rhachis beobachtet, jedoch als Herz gedeutet.

Sämmtliche Arten (ca. 100) finden sich im Silur und zwar hauptsächlich in der älteren Abtheilung dieses Systems; besonders häufig in Skandinavien und Russland.

Die Gattung *Illaenus* zerfällt in die Subgenera: ***Illaenus*** s. str. mit deutlich dreilappigem Körper und länglichem Hypostoma und ***Bumastus*** Murch. mit undeutlich dreilappigem Körper, sehr breiter Rhachis und kurzem Hypostoma.

a) ***Illaenus*** s. str. wird von Salter wieder in folgende, nicht sonderlich scharfbegrenzte Sectionen zerspalten:

1) ***Octillaenus*** Salt. Rumpf mit 8 Segmenten; Glabella deutlich begrenzt, das vordere Pleurenpaar verlängert. Unt. Silur. Böhmen *I. Hisingeri* Barr.

2) ***Panderia*** Volborth (*Rhodope* Angelin). Rumpf mit 8 Segmenten; Glabella von kurzen Furchen begrenzt. Unt. Silur. Nordeuropa. *I. triquetra* Volb.

3) ***Dysplanus*** Burm. (*Archegonus* Burm.) Rumpf mit 9 Segmenten. *I. centrotus* Dalm.

4) ***Illaenus*** s. prop. Dalm. Zehn Rumpfsegmente. Augen subcentral. Unt. Silur. Hierher die meisten Arten aus Europa, Asien und Amerika. *I. crassicauda* Wahlbg.

5) *Ectillaenus* Salt. 10 Rumpfsegmente, Augen entfernt, weit nach vorn gerückt, Seitenfurchen der Glabella kurz. Unt. Silur. England. *I. perovalis* Murch.

6) ? *Hydrolaenus* Salt. Augen weit vorn, entfernt; die Dorsalfurchen der Glabella erreichen die Stirn. Kopf höckerig. Unt. Silur. Canada. *I. conifrons* Billings.

7) *Illaenopsis* Salt. Augen weit vorn, entfernt; Glabellafurchen die Stirn erreichend; Kopfschild convex; Pleuren gefurcht. Ober-Cambrisch. England. *Illaenopsis Thomsoni* Salt.

b) *Bumastus* Murch. Spindel des Rumpfes viel breiter als die Pleuren, von den letzteren kaum durch eine Furche geschieden. Glabella undeutlich begrenzt; Augen sehr entfernt, nahe am Aussenrand. Pygidium gewölbt, glatt, ohne erkennbare Spindel. Im ganzen Silur und vorzüglich im Ober-Silur verbreitet. *B. Barriensis* Murch., *I. insignis* Hall.

Illaenurus Hall (16th Reg. Rep. p. 176). Körper breit elliptisch; Kopfschild kurz, gewölbt, halbelliptisch. Glabella (fast) quadratisch, glatt; Augen dicht neben der Glabella, weit nach hinten gerückt. Wangen breit. Gesichtsnähte den Vorderrand überschreitend. Rumpfsegmente leicht gefurcht. Pygidium kurz, schmal, gewölbt, glatt, ohne Axe. Cambrisch. 1 Art.

Aeglina Barr. (*Egle* Barr., *Cyclopyge* und *Microparia* Corda) (Fig. 807). Körper länglich-eiförmig. Kopfschild halb oval, vorn gerundet, Glabella hochgewölbt, breit, vorn steil abfallend und den Stirnrand überragend, seitlich durch Dorsalfurchen begrenzt, ohne Nackenfurche. Wangen schmal, fast ganz von der Oberseite verdrängt und durch die enorm grossen Augen ausgefüllt. Gesichtsnähte fast parallel der Längsaxe vom Hinterrand zum Stirnrand verlaufend. Rumpf mit 5—6 gefurchten Pleuren, Rhachis scharf begrenzt. Pygidium fast halbkreisförmig, gewölbt, Axe rudimentär, mit schwach angedeuteter Segmentirung. Die 15 bekannten Arten finden sich im unteren Silur von Böhmen, Grossbritannien, Schweden. *A. binodosa* Salt. (Llandeilo flags).

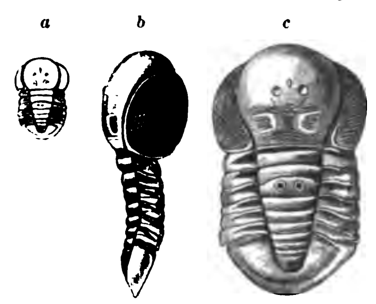


Fig. 807.
Aeglina prisca Barr. Unt. Silur (*Et. D*). Vosek, Böhmen. *a* nat. Gr., *b*. *c* vergr. (Nach Barrande.)

8. Familie. **Bronteidae** Barr.

Körper breit oval, einrollbar. Kopfschild gross, mit deutlich begrenzter, nach vorn stark verbreiterter, schwach dreilappiger Glabella; Gesichtsnähte vom Hinterrand neben den sichelförmigen Augen vorbei zum Vorderrand verlaufend. Rumpf mit 10 Segmenten, Pleuren nicht gefurcht, schwach gewulstet. Pygidium sehr gross, mit ganz kurzer Axe, von welcher zahlreiche Furchen ausstrahlen.

Bronteus Goldf. (*Goldius* de Kon.) (Fig. 808). Körper breit oval. Kopfschild halbkreisförmig mit zugespitzten oder etwas ausgezogenen Hinterecken. Glabella scharf gegen die Wangen abgegrenzt, nach vorn stark verbreitert und bis zum Stirnrand reichend, die Dorsalfurchen verlaufen zuerst gerade und dann halbkreisförmig gebogen nach vorn und aussen. Seitenfurchen undeutlich oder fehlend. Die Gesichtsnähte überschreiten ausserhalb der Dorsalfurchen den Stirnrand und beginnen am Hinterrand. Augen sichelförmig, ungemein fein facettirt, dem Hinterrand etwas genähert. Rumpf wenig länger als das Kopfschild, mit 10 Segmenten. Rhachis schmäler als die nach aussen zugespitzten, oberhalb schwach wulstigen Pleuren. Pygidium sehr gross, flach, parabolisch, länger als das Kopfschild, mit ganz kurzer, abgerundet dreieckiger Axe; die Seitentheile mit je 7—9 von der Rhachis ausstrahlenden Furchen. Von den zahlreichen (gegen 100) Arten finden sich die ältesten im unteren Silur von Nordeuropa und Nordamerika; die Hauptverbreitung ist im oberen Silur (Böhmen allein besitzt 48 Arten) in den Etagen *E*—*H*, die neuerdings freilich theilweise zum Devon gerechnet werden; mehrere Arten auch im Devon der Eifel, des Harzes, des Fichtelgebirges, Devonshire etc.

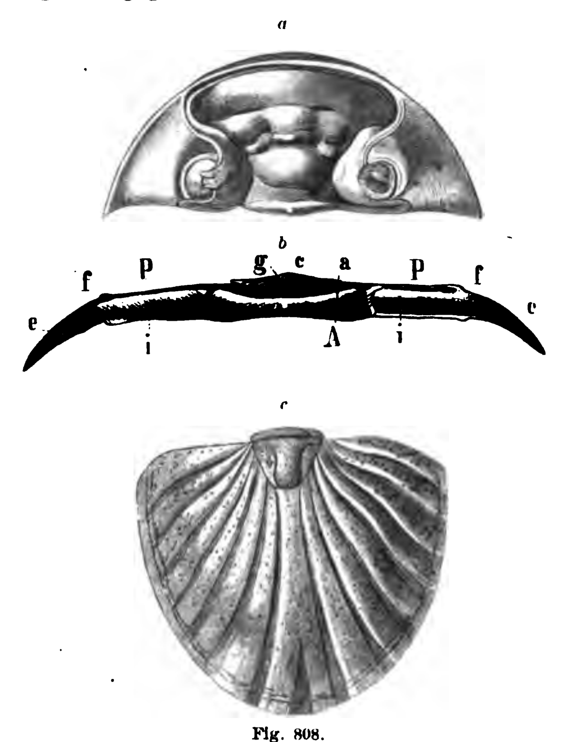


Fig. 808.
a, b Bronteus palifer Beyr. Ob. Silur (*Et. F*). Konieprus, Böhmen. *a* Kopfschild, *b* ein Rumpfsegment (nach Barrande), *c Bronteus umbellifer* Beyr. Ob. Silur (*Et. F*). Slivenetz, Böhmen. Pygidium. (Nach Barrande.)

9. Familie. **Phacopidae** Salter.

Körper deutlich dreilappig, vollkommen einrollbar. Kopfschild ziemlich gross, Glabella seitlich wohl umgrenzt; Gesichtsnähte am Seitenrand vor den Hinterecken beginnend, vor der Stirn unter Bildung eines Halbbogens vereinigt. Augen aus einer mässigen Anzahl grosser Facetten zusammengesetzt, deren Cornea nicht glatt, sondern gekörnelt ist. Hypostoma gewölbt, fast dreieckig, ohne seitlichen Saum. Hinterrand gerundet oder mit Spitzen versehen. Rumpf mit 11 Segmenten; Pleuren gefurcht. Pygidium variabel,

Die Familie der Phacopiden, wie sie Salter, Angelin und Barrande umgrenzen, fällt ziemlich genau mit der von Emmrich (1839) aufgestellten Gattung *Phacops* zusammen. Später (1845) zog Emmrich die Grenzen der Gattung *Phacops* etwas enger, indem er die flacheren Formen mit zugespitzten und rückwärts gebogenen Pleuren und mit stärker segmentirtem Pygidium als besondere Gattung *Dalmania* abtrennte. Barrande hielt die beiden Genera aufrecht, unterschied sie jedoch hauptsächlich nach der Beschaffenheit der Glabella. Die mit 4 Paar Seitenfurchen versehenen Formen blieben bei *Phacops,* die mit 3 wurden zu *Dalmania* gestellt; letztere sind überdies durch verlängerte Hinterecken des Kopfschildes ausgezeichnet. Salter und Fr. Schmidt erkennen nur eine einzige Gattung *Phacops* an, welche durch die Familienmerkmale definirt ist und unterscheiden folgende Subgenera:

a) *Trimerocephalus* M'Coy (Fig. 809). Körper gedrungen. Kopfschild mit gerundeten Hinterecken; Glabella angeschwollen, vorn verbreitert, Seitenfurchen schwach oder fehlend. Augen klein, nur aus wenig grossen Facetten zusammengesetzt. Pleuren aussen gerundet. Pygidium klein, hinten nicht ausgezogen, ganzrandig, aus wenig Segmenten bestehend. Ober-Silur bis Ober-Devon. Böhmen, England, Eifel, Harz, Fichtelgebirg, Nordamerika. *Ph.* (*Trinucleus*) *laevis* Mstr., *Ph. cryptophthalmus* Emmr. (Devon), *Ph. Volborthi* Barr. (Ob. Silur).

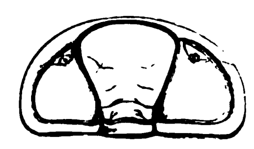


Fig. 809. *Phacops (Trimerocephalus) Volborthi* Barr. Ob. Silur (*Et. E*). Böhmen.

b) *Phacops* s. str. (*Portlockia*) M'Coy) (Fig. 810. 811). Körper gedrungen, oval. Kopfschild parabolisch, Hinterecken gerundet; Glabella aufgeblasen, nach vorn erweitert. Von den Seitenfurchen sind die zwei vorderen Paare undeutlich; Augen sehr gross, vorragend, wohlausgebildet mit zahlreichen Facetten. Pleuren gerundet, Pygidium mässig gross, aus wenig (häufig verschmolzenen) Segmenten bestehend, ganzrandig, niemals zu einer Spitze ausgezogen. Ober-Silur bis Ober-Devon, in Europa und Nordamerika verbreitet. *Ph. cephalotes* Corda, *Ph. Bronni* Barr., *Ph. fecundus* Barr. (Ob. Silur), *Ph. Stokesi* Milne-Edw., *Ph. latifrons* Bronn, *Ph. granulatus* Mst. (Devon).



Fig. 810. *Phacops Sternbergi* Barr. Ob. Silur (*Et. G*). Hostin, Böhmen. (Nach Barrande.)



Fig. 811. *Phacops latifrons* Bronn. Devon. Gerolstein. Eifel.

c) *Acaste* Goldf. (*Portlockia* p. p. M'Coy) (Fig. 812). Körper gedrungen, wenigstens nicht flach ausgebreitet. Hinterecken des Kopfschildes abgerundet oder spitz; Glabella nicht aufgeblasen, Seitenfurchen alle entwickelt; der vordere Stirnlappen seitlich nicht

weit ausgedehnt, von der Gesichtsnaht scharf begrenzt. Augen mit relativ zahlreichen Linsen. Pleuren abgerundet oder abgestutzt. Pygidium mässig gross mit weniger als 11 Segmenten, oft zugespitzt. Unt. und Ob. Silur. *Ph. Downingiae* Murch. (Ob. Silur England), *Ph. apiculatus* Salter, *Ph. mimus* Salt. (Unt. Silur England.)



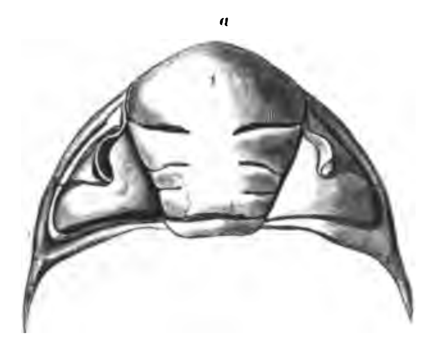
Fig. 812. *Acaste Downingiae* Murch. Ob. Silur. Ludlow. (Nach Salter.)

d) *Pterygometopus* Fr. Schmidt (*Acaste* p. p. Salt.) (Fig. 813). Wie *Acaste*, jedoch der Stirnlappen der Glabella seitlich verbreitet, häufig in den Randsaum übergehend, stets von der Gesichtsnaht durchschnitten. Unt. Silur. Russland, Schweden, Grossbritannien. *Ph. sclerops* Dalm., *Ph. trigonocephala* Schmidt, *Ph. exilis* Eichw., *Ph. alifrons* Salt.

e) *Chasmops* M'Coy. Körper ziemlich gross und flach ausgebreitet. Hinterecken meist zu Spitzen ausgezogen. Der Stirnlappen der Glabella seitlich ausgebreitet, jedoch scharf abgegrenzt und nicht in die Wangen übergehend, von der Gesichtsnaht nicht durchschnitten. Die Seitenlappen ungleich, indem die hinteren meist verkümmert sind und vom vorderen bedeutend an Grösse übertroffen werden. Pleuren abgestutzt. Pygidium gross, selten zugespitzt. Unt. Silur. Russland, Grossbritannien etc. *Ph. conophthalmus* Boeck, *Ph. macrura* Sjögren, *Ph. truncatocaudatus* Portl.



Fig. 813. *Pterygometopus sclerops* Dalm. sp. Unt. Silur. Iswos, Esthland. (Nach Schmidt.)



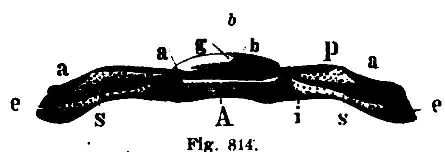


Fig. 814. *Dalmania socialis* Barr. Unt. Silur (*Et. D*). Wesela bei Prag. (Nach Barrande.)
a Kopfschild, *b* ein Rumpfsegment.



Fig. 815. *Dalmania caudata* Emmr. (*Asaphus limulurus* Green). Ob. Silur. Lockport, New-York. (Nach Hall.)

f) *Dalmania* Emmr. (*Dalmanites* Barr., *Odontochile* Corda) (Fig. 814. 815). Körper breit, niedergedrückt. Hinterecken zu Stacheln verlängert; Glabella niedrig, an der Stirn wenig verbreitert; sämmtliche Seitenfurchen

entwickelt, der Stirnlappen nicht auf Kosten der übrigen beträchtlich verstärkt. Pleuren abgestutzt, die hinteren oft verlängert. Pygidium gross, mit mehr als 11 Segmenten, ganzrandig, häufig hinten zugespitzt. Die zahlreichen (über 100) Arten in Europa, Nordamerika, Asien vertheilen sich auf alle Abtheilungen des Silursystems. Hauptverbreitung im oberen Silur. *D. socialis* Barr. (Unt. Silur), *D. Hausmanni* Brongt. sp., *D. caudata* Emmr. (Ob. Silur). Barrande hat von *D. socialis* zahlreiche Entwickelungsstadien beobachtet. Hörnes (Jahrb. geol. Reichsanst. 1880. S. 651) betrachtet *Dalmania* als Stammform der Phacopiden.

g) *Odontocephalus* Conr. Wie *Dalmania*, jedoch Randsaum des Kopfschildes an der Stirn von 9 Oeffnungen durchbohrt. Pygidium in zwei Schwalbenschwanz ähnliche Spitzen verlängert. Devon. Nordamerika. *O. solenurus* Conr.

h) *Cryphaeus* Green. (*Pleuracanthus* M.-Edw.). Körper mässig gross, niedrig. Hinterecken mit langen Stacheln. Glabella flach, vorn wenig verbreitet, sämmtliche Seitenfurchen wohlausgebildet; Stirnlappen nicht stark vergrössert. Die hinteren Pleuren oft zu Stacheln verlängert. Pygidium gross, mit zahlreichen Segmenten, am Rand zackig. Sämmtliche Arten im Devon.

10. Familie. **Cheiruridae** Salter.

Körper deutlich dreilappig. Kopfschild gross, mit scharf begrenzter gewölbter Glabella und mit grubigen Wangen. Augen fein facettirt. Gesichtsnähte am Aussenrand und in den Hinterecken beginnend, den Stirnrand überschreitend und in der Regel vor dem eiförmigen, mit zwei nach hinten gerichteten Flügeln und einem aufgeworfenen Rand umgebenen Hypostoma ein queres Schnauzenschild umgrenzend. Rumpf mit 11 (seltener 10, 12, 15 oder 18) Segmenten. Pleuren knieförmig geknickt, gefurcht oder wulstig. Pygidium mit 3—6 Segmenten, welche am Rand der Seitentheile als Spitzen hervorragen.

Cheirurus Beyrich (*Ceraurus* (*male*) Green) (Fig. 816. 817). Körper länglich-oval, unvollkommen einrollungsfähig. Oberfläche gekörnelt. Kopfschild halbkreisförmig, von einem Randwulst umgeben, welcher an den Hinterecken in einen Stachel ausläuft. Glabella seitlich scharf begrenzt, hochgewölbt, den Stirnrand überragend. Von den 3 Paar Seitenfurchen sind die 2 vorderen schräg nach hinten gekehrt und vereinigen sich häufig zu Querfurchen, die hinteren sind so stark rückwärts gerichtet, dass sie in die tiefe Nackenfurche einmünden. Dadurch erhält der dritte Seitenlappen eine von den vorderen abweichende Gestalt. Die Gesichtsnähte vereinigen sich vor der Stirn in einem Bogen, verlaufen über die Augen und von da zum Aussenrand, wo sie vor den Hinterecken beginnen. Augen nicht sonderlich gross, hervorragend, unter der glatten Hornhaut facettirt. Hypostoma länglich-oval, Mittelstück hochgewölbt, von schmalen, aufgeworfenen Seitenrändern umgeben und mit zwei nach hinten gerichteten Flügelchen versehen. Rumpf aus 11 (seltener 10 oder 12) Segmenten zusammengesetzt. Spindel gewölbt;

Pleuren durch eine Einschnürnng und eine der Körperaxe parallele Furche in eine innere aufgeblähte und schräg gefurchte und eine knieförmig nach innen umgebogene, zugespitzte äussere Hälfte getheilt. Die Aussentheile der Pleuren haben keine Gleitflächen; an der Einschnürungsstelle der Pleuren befindet sich häufig ein stumpfer Knoten. Pygidium mit 4 Segmenten; Axe

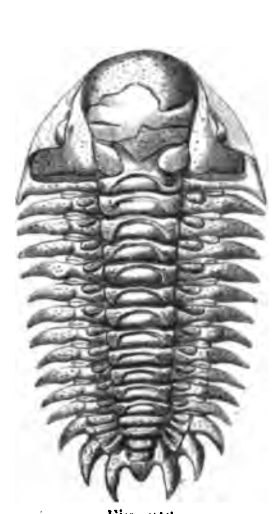


Fig. 816.
Cheirurus insignis Beyr. Ob. Silur (*Et. E*). Kozolup, Böhmen. (Nach Barrande.)

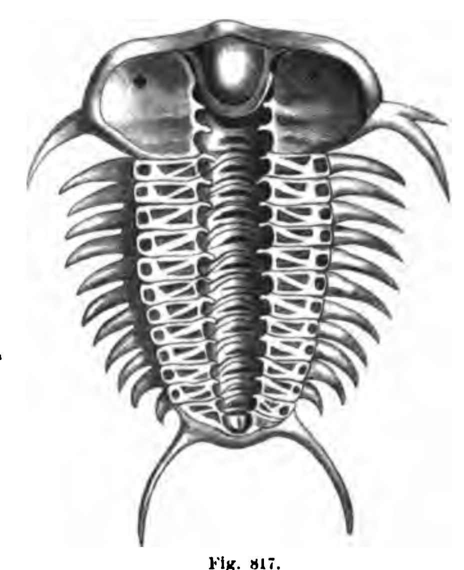


Fig. 817.
Cheirurus pleurexanthemus Green. von der Unterseite. Unt. Silur. Trenton Falls. New-York. (Nach Walcott.)

rasch nach hinten verengt. Rand jederseits mit nach rückwärts gebogenen Lappen oder Spitzen. Die zahlreichen (ca. 90) Arten dieser Gattungen vertheilen sich auf alle Stufen des Silursystems in Europa (England, Böhmen, Russland, Schweden, Spanien), Nordamerika und Asien; die ältesten beginnen schon in der oberen Primordialzone, die jüngsten Arten gehen bis ins mittlere Devon (Eifel, Fichtelgebirg, Harz, Devonshire) herauf. Böhmen hat 15 unter- und 10 obersilurische Species.

Während Salter 4 Subgenera (*Crotalocephalus* Salt.), *Cheirurus* s. str., *Eccoptochile* Corda und *Actinopeltis* Corda) unterscheidet, zerlegt Fr. Schmidt die Gattung *Cheirurus* hauptsächlich nach der Zahl der Rumpfsegmente in 2 Abtheilungen und jede derselben wieder in mehrere Subgenera. Dabei sind allerdings nur die silurischen Arten aus Russland und Schweden berücksichtigt.

1. Abtheilung. Rumpf mit 9—11 Segmenten. Innentheil der Pleuren diagonal- oder längsgefurcht; vom Aussentheil durch eine Einschnürung getrennt; an letzterer berühren sich die hakenförmig gekrümmten angeschwollenen Enden je einer vorderen und hinteren Randleiste der Pleuren.

a) *Cheirurus* s. str. Die den Seitenrand des Kopfschildes begleitenden Furchen münden in die Dorsalfurchen der Glabella; letztere ist ziemlich rechtseitig, nach vorn etwas erweitert. Augen meist gross, in der Mitte

der Wangen. Hinterecken in lange Hörner ausgezogen. 11 Rumpfsegmente, die äusseren Pleurentheile am Grunde knotig angeschwollen. Unter- und Ober-Silur. *Ch. insignis* Beyr. (Ob. Silur), *Ch. ornatus* Dalm., *Ch. exsul* Beyr. (Unt. Silur).

b) *Cyrtometopus* p. p. Angelin (*Actinopeltis* Corda). Die Seitenfurchen des Kopfschildes erreichen die Dorsalfurchen nicht. Glabella gewölbt, der dritte Seitenlobus zuweilen durch eine breite und tiefe Furche fast ganz von der Glabella getrennt. Augen klein. 11 Rumpfsegmente. Unt. Silur. *Ch. clavifrons* Dalm., *Ch. affinis* Ang., *Ch. aries* Eichw. sp., *Ch. globosus* Barr., *Ch. neglectus* Barr.

c) *Sphaerocoryphe* Ang. (*Staurocephalus* p. p. auct.). Wie vorige, jedoch Glabella hochgewölbt, aufgebläht, die zwei vorderen Seitenfurchen verwischt. Rumpfsegmente 8—11. Unt. Silur. *Ch. cranium* Kut.

d) *Crotalocephalus* Salter. Glabella länglich, an der Stirn verbreitet, mit continuirlichen Querfurchen. Rumpfsegmente 11, die äusseren Pleuren am Grunde knotig. Ob. Silur, Devon. *Ch. gibbus* Beyr., *Ch. Sternbergi* Beyr. (Ob. Silur), *Ch. articulatus* Münst. sp. (Devon).

2. Abtheilung. (*Eccoptochile* Corda.) Rumpf mit 12 Segmenten. Pleuren ohne Einschnürung, die Querfurche durch eine Punktreihe ersetzt. Randleiste nur an der Vorderseite der Pleuren vorhanden.

a) *Pseudosphaerexochus* F. Schmidt (*Sphaerexochus* p. p. auct.). Glabella gleichmässig gewölbt, die dritte Seitenfurche stärker als die beiden vorderen, in die Nackenfurche einmündend. Randschilder gross. Hintere Zweige der Gesichtsnaht nahe vor den Hinterecken den Rand überschreitend. Thoraxpleuren deutlich geknickt, innere Hälfte mit undeutlicher Punktreihe, äussere conisch zugespitzt. Pygidium mit 8 Spitzen, Unt. Silur. *Ch. hemicranium* Kut., *Ch. Roemeri* Schmidt.

b) *Nieszkowskia* F. Schmidt (*Zethus* p. p. Eichw.). Glabella hinten höher gewölbt, oft in einen Höcker oder Dorn auslaufend. Seitenfurchen gleich stark, alle nach hinten gekehrt. Randschilder klein, dreieckig. Die hinteren Zweige der Gesichtsnaht münden weit vorn. Hinterecken in lange Hörner ausgezogen. Rumpfpleuren schwach geknickt; innere Pleurenhälfte mit Grübchenreihe; äussere Theile eben, schwertförmig zugespitzt. Pygidium vierzackig. Unt. Silur. *Sphaerexochus cephaloceros* Nieszk., *Cyrtometopus gibbus* und *tumidus* Ang.

Areia Barr. Körper sehr kurz und breit. Kopfschild quer, ringsum breit gerandet; Glabella von parallelen Dorsalfurchen begrenzt, überall gleich breit, mit 3 Paar schräg nach hinten gerichteten kurzen Seitenfurchen. Wangen grubig. Augen und Gesichtsnähte fehlen. 9 Rumpfsegmente, Pleuren breit, nach innen geknickt, die inneren Theile mit einer Grübchenreihe, die äusseren flach, zugespitzt, rückwärts gebogen. Pygidium sehr kurz, Spindel mit 2 Segmenten, Seitentheile mit je zwei langen blattförmigen Zacken. Unt. Silur. 2 Arten in Böhmen.

Deiphon Barr. (Fig. 818). Kopfschild mit grosser, kugelig angeschwollener Glabella und schmalen, rudimentären Wangen. Glabella nur mit

Nackenfurche. Etwa in der halben Länge gehen von denselben zwei fast cylindrische, bogenförmig nach rückwärts gerichtete lange Hörner aus, an deren Basis die deutlich facettirten Augen sitzen. Rumpf mit 9 Segmenten; Pleuren zu rundlichen, zugespitzten, seitlich grösstentheils freien Stacheln verlängert, mit schwacher Furche. Pygidium aus 4—5 Segmenten gebildet; die Seitentheile in einen langen dornartigen Fortsatz verlängert. Ob. Silur. Böhmen, Schweden und England. *D. Forbesi* Barr.

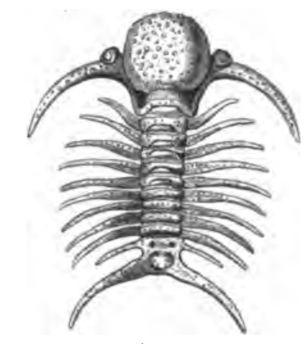


Fig. 818.
Deiphon Forbesi Barr Ob. Silur (*Et. E*). St. Iwan, Böhmen. (Nach Barrande.)

Onycopyge Woodw. (Geol. Mag. 1880 S. 97). Wie *Deiphon*, jedoch Pleuren wohl ausgebildet, dicht aneinander gereiht, zugespitzt. Pygidium gross, mit langer, conischer Axe, die Seitentheile mit zwei langen und einer kurzen Spitze. Unt. Silur. Neu-Südwales. *O. Liversidgei* Woodw.

Placoparia Corda. Körper oval, deutlich dreilappig. Glabella gewölbt, durch gerade Dorsalfurchen begrenzt, welche sich vorne gabeln, indem ein Ast geradlinig fortsetzt, während der längere sich fast rechtwinklig nach der Wange umbiegt. Die 3 Paar Seitenfurchen und die Nackenfurche sind tief, die ersteren schief nach hinten gerichtet. Gesichtsnähte und Augen fehlen. Wangen punktirt. Rumpf mit 11—12 Segmenten. Die Ringe der Spindel werden durch Furchen von gleicher Breite getrennt; die Pleuren sind durch eine hohe Leiste wulstig und nach innen geknickt. Pygidium klein, abgerundet; Axe segmentirt und fast bis zum Hinterrand reichend, Seitentheile mit 4 dicken Rippen, die in Spitzen endigen. Unt. Silur 3 Arten. Böhmen, Spanien, Frankreich. *P. Zippei* Corda.



Fig. 819.
Sphaerexochus mirus Beyr. Ob. Silur (*Et. E*). Listice bei Beraun. (Nach Barrande.)

Sphaerexochus Beyr. (Fig. 819). Kopfschild hoch gewölbt mit schmalem Randwulst. Glabella kugelig aufgebläht, mit tiefer Nackenfurche und 3 Paar Seitenfurchen, wovon die zwei vorderen undeutlich, die hinteren halbkreisförmig umgebogen in die Nackenfurche einmünden, und so einen kreisförmigen Lappen am Grunde der Glabella umgrenzen. Wangen schmal, fast senkrecht abfallend. Augen klein, der Dorsalfurche genähert. Die Gesichtsnähte beginnen in den Hinterecken. Hypostoma vorn breit und geradlinig begrenzt, nach hinten schmäler, am Hinterrand mit seichter Ausrandung. 10 Rumpfsegmente; Spindel hochgewölbt, Pleuren am Ende gerundet, auf der Oberfläche convex, ohne Furche. Pygidium sehr klein, Axe mit 3 Segmenten; Seitenlappen mit 3 Rippen, die in Spitzen oder Lappen endigen. Unter- und Ober-Silur. Böhmen, England, Irland, Schweden, Russland, Nordamerika. *Sph. angustifrons* Ang., *Sph. Bohemicus* Barr. (Ob. Silur).

? *Crotalurus* Volborth. Unt. Silur. Russland 1 Art. (*Cr. Barrandei* Volborth.).

Staurocephalus Barr. (*Trochurus* Corda). Glabella an der Stirn halbkugelig aufgebläht und weit über den Umriss der Wangen vorragend, hinterer Theil derselben schmal, durch 3 Paar Seitenfurchen lappig. Dorsal- und Nackenfurchen scharf ausgeprägt. Wangen hochgewölbt, von einem flachen Randsaum umgeben. Gesichtsnähte vor den Hinterecken auf den Seitenrändern beginnend. Augen subcentral auf der Höhe der Wangen gelegen. 10 Rumpfsegmente; Pleuren wulstig, geknickt und aussen in eine lange Spitze ausgezogen. Pygidium klein, mit 4 Segmenten, Seitentheile gerippt, in Spitzen auslaufend. 3 Arten im unteren und oberen Silur von Böhmen, Grossbritannien und Spanien. *St. Murchisoni* Barr.

Amphion Pander (*Pliomera* Angelin, *Calymene* p. p. Dalm.) (Fig. 820). Körper gewölbt, vollkommen einrollbar. Kopfschild kurz, breit, ringsum von einem dicken Randwulst umgeben. Hinterecken abgerundet. Glabella von scharfen, fast parallelen Dorsalfurchen begrenzt, wenig gewölbt, mit 3 Paar schräg nach hinten gerichteten kurzen Seitenfurchen, von denen das vordere vom Rand ausgeht und einen schmalen Frontallappen einschliesst. Augen klein, weit entfernt, fein facettirt; die Gesichtsnähte beginnen am Aussenrand vor den Hinterecken. Hypostoma oval, Hinterrand convex, zugespitzt. Rumpf mit 15—18 Segmenten. Pleuren ohne Furchen. Pygidium etwas schmäler als der Kopf. Spindel deutlich segmentirt, nicht scharf vom Rumpf getrennt, Seitentheile gerippt, die Pleuren am Rand in kurzen Spitzen endigend. Unt. Silur. 17 Arten. Russland, Schweden, England, Nordamerika. *A. Fischeri* Eichw. (*Calymene polytoma* Dalm.). Barrande stellt diese Gattung in die Familie der *Encrinuridae*, mit denen die Zahl der Rumpfsegmente besser übereinstimmt.

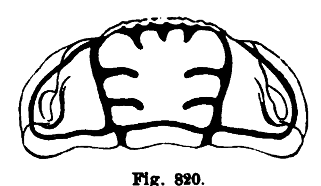


Fig. 820.
Amphion Fischeri Eichw. Unt. Silur. Pulkowa bei St. Petersburg.

Diaphanometopus Fr. Schmidt. Kopf und Schwanzschild ähnlich Amphion, jedoch nur 12 Rumpfsegmente mit gewölbten und zugleich gefurchten Pleuren. Die einzige Art (*D. Volborthi* Schmidt) stammt aus untersilurischem Orthocerenkalk von Russland.

11. Familie. **Encrinuridae** Linnarson.

Körper dreilappig, einrollbar. Kopfschild ziemlich gross, meist mit höckeriger Oberfläche. Hinterecken gerundet oder zugespitzt. Glabella scharf begrenzt. Gesichtsnähte am Aussenrand vor den Hinterecken beginnend, den Stirnrand überschreitend. Rumpfsegmente 11—12, zuweilen mit Stacheln besetzt. Pygidium mässig gross, ohne Randwulst, aus zahlreichen Segmenten zusammengesetzt, die Seitentheile stets stark berippt.

Cybele Lovèn (*Zethus* Volb., *Atractopyge* Corda, *Cryptonymus* p. p. Eichw.) (Fig. 821). Körper oval, gewölbt. Kopfschild halbmondförmig, ringsum von

einem verdickten Randwulst umgeben, mit groben Höckern bedeckt, Hinterecken zugespitzt. Augen klein, kurz gestielt, entfernt. Glabella keulenförmig, jederseits dreilappig, Querfurchen mehr oder weniger deutlich. Rumpf aus 12 Segmenten bestehend; Pleuren vorn stumpf, hinten verlängert und umgebogen, durch eine winkelige Furche getheilt. Pygidium gross dreieckig, Spindel länglich-kegelförmig, bis zum Hinterrande reichend, mit vielen Querringen, von denen jederseits 4—7 fast rechtwinkelig rückwärts gebogene Rippen ausgehen. Unter-Silur von Russland (9 Arten), Skandinavien (6), Grossbritannien (2—3), Nordamerika (1). *C. bellatula* Dalm., *C. brevicauda* Ang.

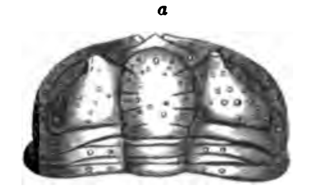
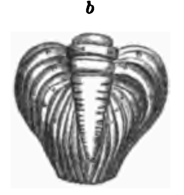
a

b


Fig. 821.
Cybele bellatula Dalm sp. Unt. Silur. Pawlowsk bei St. Petersburg. *a* Kopfschild mit den ersten Rumpfsegmenten, *b* Pygidium, nat. Gr. (Nach F. Schmidt.)

Dindymene Corda. Wie vorige, aber Kopfschild ohne Augen und Gesichtsnähte. Glabella ohne Seitenfurchen, angeschwollen. Wangen hochgewölbt. Rumpf mit 10 Segmenten. Pleuren wulstig. Unt. Silur. Böhmen 3 Arten. *D. Haidingeri* Barr.

Encrinurus Emmrich (*Cryptonymus* p. p. Eichw.) (Fig. 822). Kopf ringsum von einem Randwulst umgeben, vollständig mit Höckern bedeckt. Glabella hochgewölbt, birnförmig, vorn erweitert. Augen klein, kugelig, kurzgestielt, Gesichtsnähte am Seitenrand beginnend. Rumpf mit 11 gleichartigen Segmenten, Pleuren wulstig. Pygidium dreieckig, viel schmäler als das Kopfschild; Axe hochgewölbt mit zahlreichen Querrippen, die Seitenlappen mit je 8—12 kräftigen, über den Rand etwas vorragenden Rippen. Unter- und Ober-Silur. Schweden, Russland, Grossbritannien. *E. punctatus* Emmr. Ob. Silur. Vollständige Exemplare dieser Gattung sind sehr selten, meist findet man isolirte Pygidien oder Kopfschilder.

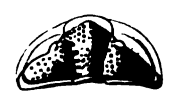
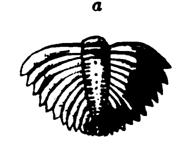


Fig. 822.
Encrinurus punctatus Emmr. Ob. Silur. Gothland.

Cromus Barr. (Fig. 823). Körper stumpf, oval, flachgewölbt. Kopfschild halbkreisförmig, Hinterecken gerundet; Glabella vorn sehr stark verbreitet, mit 4 Paar Seitenfurchen. Augen klein, fein facettirt. Die Gesichtsnähte vereinigen sich auf der Oberseite vor der Stirn oder durchkreuzen dieselbe. Wangen hochgewölbt. Hypostoma gewölbt dreieckig, hinten zugespitzt, Seitenränder mit nach innen gerichteten Hinterflügeln. Rumpf mit 11 kurzen Segmenten, Pleuren nicht gefurcht, geknickt, mit starken nach hinten gerichteten Spitzen. Pygidium gross, dreieckig, wenig deutlich vom Rumpf ge-

a

b

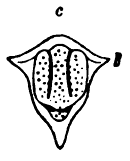

c


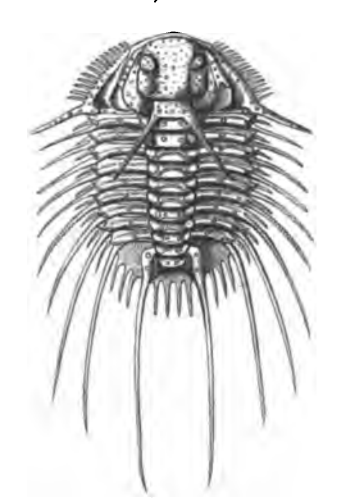
Fig. 823.
Cromus Bohemicus Barr. Ob. Silur (*Et. E*). Lochkow, Böhmen. *a* Pygidium, nat. Gr., *b, c* Hypostoma von *Cromus intercostatus* Barr. Vergr.

schieden, Rhachis mit 12—28 Segmenten und ebenso viel Rippen auf den Seitentheilen, von denen die letzten der Axe parallel laufen. Ob. Silur. Böhmen 4 Arten. Die Pygidien häufig, ganze Exemplare äusserst selten.

12. Familie. **Acidaspidae** Barr.

Körper schwach gewölbt, einrollbar, die Oberfläche mit zahlreichen Stacheln bedeckt. Kopfschild undeutlich dreilappig, Glabella mit 2 Längsfurchen. Augen klein, glatt. Gesichtsnähte vom Hinterrand über die Augen nach dem Stirnrand verlaufend, zuweilen fehlend. Hypostoma viereckig, wenig gewölbt, von einem aufgeworfenen Randsaum umgeben. Rumpf mit 9—10 Segmenten, Pleuren mit einer gegen die Enden verdickten Leiste, nicht gefurcht, in lange, hohle Stacheln auslaufend. Pygidium klein, sehr kurz, Axe mit 1—3 Ringen, Seitentheile eben, am Rand mit langen Stacheln verziert.

Acidaspis Murch. (*Odontopleura* Emmr., *Selenopeltis*, *Trapelocera* Corda, *Acantholoma*, *Dicranurus* Conr., *Ceratocephala* Anthony) (Fig. 824). Kopfschild ¹/₃ der ganzen Körperlänge einnehmend; Glabella seitlich undeutlich begrenzt, mit zwei Längsfurchen, welche durch Vereinigung der inneren Enden der Seitenfurchen entstehen. Nackenring deutlich entwickelt. Augen dem Hinterrand genähert, bei den Arten ohne Gesichtsnähte etwas vorgerückt, stets durch eine Leiste mit der Glabella verbunden.



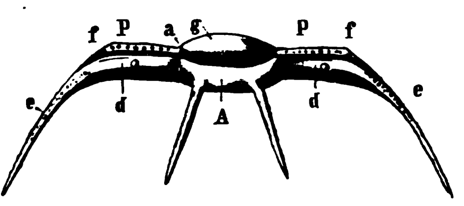


Fig. 824.
Acidaspis Dufrenoyi Barr. Ob. Silur (*Et. E*). St. Iwan, Böhmen. (Nach Barrande.)
b Segment von *Acidaspis tremenda* Barr. Vergr.

Die zahlreichen Arten (ca. 80) vertheilen sich auf silurische und devonische Ablagerungen von Böhmen, Franken, Grossbritannien, Frankreich, Schweden und Nordamerika. Die Hauptentwickelung fällt in das Ober-Silur. *A. mira* Barr., *A. Prevosti* Barr. (Ob. Silur).

13. Familie. **Lichadae** Barrande.

Körper breit oval, nicht einrollbar. Oberfläche der Schale gekörnelt oder höckerig. Kopfschild quer verlängert, gewölbt, die Glabella in der Regel nicht sehr deutlich von den Wangen getrennt, mit 2 Längsfurchen

versehen. Augenwülste öfters auf den Seiten der Glabella aufsitzend, ziemlich weit nach hinten gerückt. Die Gesichtsnähte beginnen weit aussen am Hinterrand, verlaufen dann nach innen zu den Augen und von da nach dem Stirnrand, den sie überschreiten. Hypostoma vierseitig, mässig gewölbt, am Hinterrand mehr oder weniger tief ausgeschnitten. Rumpf mit 9—10 Segmenten. Pleuren gefurcht, in Spitzen verlängert. Pygidium fast dreieckig, wenig gewölbt. Spindel kurz mit 2—3 Ringen, Seitentheile eben, gefurcht, am Rande stark gezackt.

Lichas Dalm. (*Platynotus* Conr., *Arges* Goldf., *Metopias* Eichw., *Archinurus* Castelnau, *Nuttaina* Portlock, *Corydocephalus, Dicranopeltis, Acanthopyge, Dicranogmus* Corda) (Fig. 825. 826). Die Glabella erhält durch die bogenförmigen, fast parallel der Längsaxe verlaufenden, sehr stark nach hinten gekehrten vorderen Seitenfurchen, mit denen sich die folgenden Furchen vereinigen, ein eigenthümliches Aussehen. Die Dorsalfurchen grenzen gegen hinten die Wangen nur undeutlich von der Glabella ab. Einzelne Arten erreichen ansehnliche Grösse. Meist sind Kopfschilder und Pygidien getrennt, doch finden sich namentlich in den Niagaraschichten von Nordamerika auch prächtig erhaltene, vollständige Exemplare. Die zahlreichen Species vertheilen sich auf unter- und obersilurische Ablagerungen von Skandinavien, Russland, Grossbritannien, Frankreich, Böhmen, Nordamerika.



Fig. 825.
Lichas Boltoni Bigsby sp. Ob. Silur (Niagara-Stufe). Lockport, New-York. (Nach Hall.)

Von den typischen Lichas-Arten lassen sich nach Angelin und Dames*) nachstehende Formengruppen als Subgenera trennen:

a) *Platymetopus* Angelin. Glabella ohne alle oder nur mit ganz kurzen vorderen Seitenfurchen. *P. lineatus* Ang., *P. planifrons* Ang, Unt. Silur.

b) *Hoplolichas* Dames. Glabella nur mit vorderen und hinteren (nie mittleren) Seitenfurchen. Die vorderen und hinteren Seitenlappen ringsum begrenzt. Occipitalring in der Mitte mit Stacheln besetzt. Der Stirnlappen mit Dornen oder einem rüsselartigen Fortsatz versehen.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1877 vol. XXIX S. 793.

Die Seitentheile des Pygidiums steigen gewölbt gegen den vorderen Theil der Spindel an. Unt. Silur. Esthland. *L. tricuspidatus* Boll (*Metopias verrucosus* Quenst.), *L. conico-tuberculatus* Niezk.

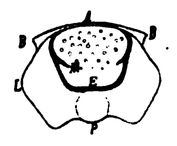


Fig. 826. Hypostoma von *Lichus palmata* Barr. Ob. Silur (*E*). Böhmen.

c) *Conolichas* Dames. Der Mittellappen oder die Seitenlappen der Glabella, zuweilen auch beide erheben sich conisch gerade nach oben oder auch gekrümmt nach rückwärts, so dass der Mittellappen der Glabella senkrecht geknickt erscheint. Furchen wie bei *Hoplolichas*. Unt. Silur. Esthland. *C. aequiloba* Steinh. sp.

Teratuspis Hall. Devon. Nordamerika.

14. Familie. **Proetidae** Barr.

Körper oval, deutlich dreilappig, vollkommen einrollbar. Glabella seitlich wohl begrenzt, Seitenfurchen mehr oder weniger deutlich, die hinteren häufig einen Basallobus abschnürend. Gesichtsnähte vom Hinterrand zu den Augen und von da nach dem Stirnrand, welcher überschritten wird, verlaufend. Augen mässig gross, deutlich facettirt, von glatter Hornhaut überzogen. Rumpf mit 8—22 Segmenten. Pleuren gefurcht. Pygidium deutlich segmentirt, Axe und Seitentheile gerippt, meist ganzrandig.

Arethusina Barr. (*Aulacopleura* Corda) (Fig. 827). Körper ziemlich klein. Kopfschild halbkreisrund, Hinterecken zugespitzt; Glabella sehr kurz, kaum von halber Kopflänge, hinten breiter als vorn, mit schrägen Seitenfurchen. Augen klein, halbkugelig, vorragend, deutlich facettirt, durch eine Leiste mit dem vorderen Ende der Glabella verbunden. Gesichtsnähte weit aussen am Hinterrand beginnend, gegen innen nach den Augen convergirend und vor denselben weit getrennt den Stirnrand überschreitend. Rumpf mit 22 sehr kurzen Segmenten, gegen hinten verschmälert; Pleuren viel breiter als die Rhachis. Pygidium sehr kurz, halbkreisförmig, genau wie der Rumpf gegliedert. Nach Barrande vermehrt diese Gattung ihre Rumpfsegmente während der Entwickelung ganz beträchtlich; die kleinsten beobachteten Exemplare besitzen 8, die grössten 22 Segmente. Silur. Devon. 5 Arten. *A. Konincki* Barr. (Silur), *A. Sandbergeri* Barr. (Devon).



Fig. 827. *Arethusina Konincki* Barr. Unt. Silur (*D*). Kuchelberg bei Prag.

Cyphaspis Burm. (*Conoparia* Corda, ? *Celmus* Angelin, *Harpidella* M'Coy). Kopfschild halbkreisförmig, Hinterecken zu langen Dornen ausgezogen; Glabella hochgewölbt, sehr kurz und schmal, statt der Seitenfurchen jederseits ein kleiner, hinterer, ringsum durch Furchen begrenzter Nebenlappen. Wangen breit, gekörnelt. Augen klein, halbmondförmig. Gesichtsnähte nahe an den Hinterecken beginnend, vor den Augen den Stirnrand überschreitend. Rumpf mit 10—17 Segmenten, Pleuren aussen stumpf. Pygidium halbkreisförmig, aus 6—8 Segmenten bestehend. Silur und Devon (22 Arten). Hauptverbreitung im oberen Silur von Böhmen, Grossbritannien, Skandinavien.

Cyphoniscus Salter. Unt. Silur. 1 Art. *C. socialis* Salt.

Harpides Beyr. (*Erinnys* Salter). Kopfschild halbkreisförmig, mit flachem, die Wangen umfassendem Saum, Hinterecken zu Stacheln ausgezogen. Glabella sehr kurz und schmal, fein höckerig, am Grund jederseits mit einem Seitenlappen versehen und von einem schmalen eingedrückten Felde umgeben. Wangen mit von der Glabella ausstrahlenden feinen radialen Leistchen verziert. Augen klein, durch eine Leiste mit dem vorderen Ende der Glabella verbunden. Rumpf mit zahlreichen (22) schmalen Segmenten. Pleuren dreimal so breit als die Spindel. Pygidium unbekannt. Cambrium und Unter-Silur 9 Arten. Skandinavien, Grossbritannien, Norddeutsche Ebene, Böhmen.

? *Carausia* Hicks (Quart. journ. geol. Soc. 1872 vol. XXVIII S. 177). Cambrium. *C. Meneviensis* Hicks.

? *Arraphus* Angelin. Wie *Harpides*, jedoch Kopfschild ohne randliche Ausbreitung. 1 Art. *A. corniculatus* Ang. Unt. Silur. Schweden.

Isocolus Angelin. Unt. Silur. 1 Art. *J. Sjögreni* Ang. Schweden.

? *Euloma* Ang. Unt. Silur. 1 Art. Schweden.

Carmon Barr. Körper gestreckt oval, klein. Kopfschild halbkreisförmig, Glabella oval, den Vorderrand nicht ganz erreichend. Augen und Gesichtsnähte fehlend oder unbekannt. Rumpf mit 11 Segmenten, doppelt so lang als der Kopf. Pygidium klein, quer elliptisch. Unt. Silur. 2 Arten. Böhmen.

Proetus Steininger (*Gerastos* Goldf., *Aeonia* Burm., *Forbesia* M'Coy, *Phaëton* Barr., *Trigonaspis, Cylindraspis* p. p. Sandb., *Phaetonides* Angelin, *Prionopeltis, Xiphogonium, Goniopleura* Corda) (Fig. 828). Körper meist klein, länglich eiförmig. Kopfschild halbkreisförmig, von einem deutlichen Randwulst umgeben, Hinterecken gerundet oder zu Spitzen ausgezogen. Glabella den Stirnrand nicht erreichend, vorn niemals verbreitet, mit seichten, zuweilen verwischten Seitenfurchen. Augen gross, halbmondförmig, deutlich facettirt, der Glabella und zugleich der Nackenfurche genähert. Gesichtsnähte am Hinterrand beginnend, von den Augen fast geradlinig nach dem Stirnrand verlaufend und diesen überschreitend. Hypostoma länglich vierseitig, an den Seiten ausgerandet, am Hinterrand gerade. Rumpf länger als das Kopfschild mit 8—10 Segmenten, Pleuren gefurcht, geknickt, stumpf oder zugespitzt. Pygidium halbkreisrund, Axe gewölbt mit 4—13 Segmenten, Seitentheile berippt, Rand meist von einem flachen Saum umgeben, ganzrandig, sehr selten gezackt (*Phaëton*). Die zahlreichen (ca. 100) Arten vertheilen sich hauptsächlich auf Silur und Devon. Hauptverbreitung im Ober-Silur. Böhmen allein besitzt 2 untersilurische und 38 obersilurische Arten. Die jüngsten Formen im Kohlenkalk.

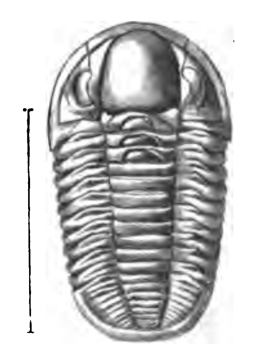


Fig. 828.
Proetus Bohemicus Corda. Ob. Silur (*Et. F.*) Konieprus, Böhmen. (Nach Barrande.)

Phillipsia Portlock (*Asaphus* p. p. Phill., *Oniscites* Mart., *Archegonus* Burm. *Cylindraspis* p. p. Sandb.) (Fig. 829). Wie *Proetus*, jedoch Glabella durch fast parallele Dorsalfurchen begrenzt mit 2—3 kurzen Seitenfurchen, von

denen die hinteren bogenförmig rückwärts gerichtet einen rundlichen Lappen am Grund der Glabella umschliessen. Nackenfurche tief. Augen sehr gross, fein facettirt der Glabella genähert. Gesichtsnähte etwa in der Mitte des Hinterrandes beginnend, an den Augen vorüber fast parallel der Längsaxe nach dem Vorderrand ziehend. Rumpf mit 9 Segmenten, Spindel deutlich gegen die gefurchten, an den Enden abgerundeten Pleuren abgegrenzt. Pygidium halbkreisförmig, ganzrandig.. Axe aus 12—18 Segmenten bestehend, Seitentheile mit zahlreichen Rippen.



Fig. 829. *Phillipsia gemmulifera* Phill. sp. Kohlenkalk. Kildare, Irland.

Die Gattung *Phillipsia* ersetzt *Proetus* in den jüngeren paläozoischen Ablagerungen. Abgesehen von einer zweifelhaften untersilurischen Art (*Ph. parabola* Barr.) finden sich alle übrigen Formen im Devon und Kohlenkalk, die jüngste sogar in Permischen Ablagerungen von Nordamerika. Hauptverbreitung im Kohlenkalk. *Ph. Derbiensis* Mert., *Ph. gemmulifera* Phil. (Kohlenkalk).

Subgenera:

a) *Griffithides* Portlock. Glabella birnförmig, die vorderen Seitenfurchen fehlen; Augen kleiner, halbmondförmig, glatt; Pygidium mit ca. 13 Segmenten. Kohlenkalk. *Gr. seminiferus* Phill. sp., *G. globiceps* Phill. sp.

b) *Brachymetopus* M'Coy. Glabella sehr klein, kurz, ei- oder keulenförmig. Pygidium auf den Axenringen und Seitenpleuren meist mit Körnern besetzt. Kohlenkalk. *Ph. discors* M'Coy.

c) *Dechenella* Kayser (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1880 Bd. XXVII S. 703 Taf. 27). Glabella kurz, nach vorn verschmälert, Seitenfurchen sehr kräftig. Devon. *Ph. Verneuili* Barr.

15. Familie. **Harpedidae** Barr.

Körper oval, vollkommen einrollbar. Kopfschild grösser als der übrige Körper, von einem breiten, ebenen, aus zwei Lamellen bestehenden und mit feinen punktförmigen Perforationen verzierten Randsaum umgeben, welcher sich hinten in lange Hörner fortsetzt. Glabella hochgewölbt mit 1—3 Paar mehr oder weniger deutlichen Seitenfurchen. Wangen weniger gewölbt als die Glabella, nur in der Nähe des Randsaumes mit vertieften Punkten verziert, sonst glatt. Die Augenhöcker stehen ziemlich weit vorn und bestehen aus einer kleinen Anzahl Einzelaugen (Stemmata). Statt der Gesichtsnaht verläuft auf der äusseren Kante der Randausbreitung eine Naht, welche die beiden Blätter derselben verbindet. Hypostoma gewölbt, gegen hinten verschmälert und gerade abgestutzt. Rumpf mit 25 bis 29 Segmenten. Spindel gewölbt, schmäler als die ebenen, kaum gefurchten Pleuren. Pygidium sehr klein, abgerundet, aus 3—4 verschmolzenen Segmenten bestehend.



Fig. 830. *a Harpes ungula* Sternb. sp. Ob. Silur. (*E*). Dlauhahora bei Prag. (Nach Barrande.)

Von der einzigen, hierher gehörigen Gattung *Harpes* Goldf. sind 33 Arten bekannt, davon finden sich 13 im unteren, 16 im oberen Silur von Böhmen, Grossbritannien und Nordamerika uud 4 im Devon (*H. macrocephalus* Goldf.). Novak trennt die untersilurischen Arten wegen ihres sehr breiten und in mehrfacher Hinsicht eigenthümlich gestalteten Hypostoma als besondere Gattung *Harpina* ab.

Anhang: Die Namen *Ceratopyge* Corda (=? *Olenus* p. p. Dalm.), *Aglaspis* Hall, *Pemphigaspis* Hall, *Triopus* Barr., *Jonotus* H. v. Meyer, *Tiresias* Salt., *Typhloniscus* Salt., *Salteria* Wyv. Thomson, *Amphihys, Astyages, Brachypleura* Angelin, *Polyeres* Rouault und *Lichapyge* Callaway beziehen sich theils auf ungenügend charakterisirte, theils auf unvollständige oder problematische Ueberreste von Trilobiten.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Trilobiten.

Unter den Crustaceen bilden die Trilobiten die geologisch älteste Ordnung. Sie gehören überhaupt zu den ersten Organismen, welche unseren Planeten bewohnt haben und erscheinen bereits in cambrischen Ablagerungen in grosser Mannigfaltigkeit und so ausserordentlicher Individuenzahl, dass sie in jenen tiefsten fossilführenden Schichten alle anderen thierischen und pflanzlichen Ueberreste zusammengenommen an Häufigkeit übertreffen und etwa ²/₃ aller daselbst vorkommenden Arten stellen.

Von den circa 140 Gattungen und Untergattungen von Trilobiten, welche gegenwärtig in einigermassen sicher bestimmbaren Ueberresten vorliegen, treten etwa 50 schon im cambrischen System auf; im unteren Silur erreichen die Trilobiten ihren Höhepunkt, gehen im oberen Silur etwas zurück, sind im Devon bereits auf 12 Gattungen und Untergattungen reducirt, von denen 4 bis ins Carbon fortdauern. Hier erlöschen die Trilobiten mit Ausnahme einer einzigen in der Dyas von Nordamerika vorkommenden Art.

Die reichliche Anwesenheit von Trilobiten verleiht der cambrischen und silurischen Fauna am bestimmtesten ihr charakteristisches Gepräge. Trilobiten fehlen fast nirgends, wo Ablagerungen dieser Systeme entwickelt sind; es fällt darum auch ihre geographische Verbreitung ziemlich genau mit jener der cambrischen und silurischen Gesteine zusammen.

Nach den Zusammenstellungen von Barrande sind bis jetzt etwas über 1700 Arten beschrieben, wovon 252 auf die primordiale (cambrische) Fauna, 866 auf das untere, 482 auf das obere Silur, 105 auf Devon, 15 auf Carbon und 1 auf Dyas kommen.

Was die räumliche Verbreitung der Gattungen und Arten betrifft, so gibt es wohl unter den ersteren einige wenige kosmopolitische Typen,

wie *Conocephalus*, *Paradoxides*, *Trinucleus*, *Asaphus*, *Illaenus*, *Calymene*, *Cheirurus*, *Proetus*, *Phillipsia* u. a.; allein dieselben stehen an Zahl den mehr localisirten Sippen entschieden nach; ja, einzelne Gebiete, wie Schweden, Böhmen, England und Nordamerika zeichnen sich durch eine ansehnliche Menge von Gattungen aus, welche einen verhältnissmässig kleinen Verbreitungsbezirk nicht überschreiten. Arten, die zwei Welttheilen gemeinsam angehören, sind überaus selten; nach Barrande wäre *Sphaerexochus mirus* überhaupt das einzige sichere Beispiel dieser Art, da 3 andere von Verneuil Europa und Nordamerika gemeinsam zugeschriebene Formen (*Calymene Blumenbachi*, *Dalmanites Hausmanni* und *Cheirurus insignis*) von Barrande nicht anerkannt werden. In auffallendem Contrast stehen während der cambrischen und silurischen Periode die Trilobiten des nördlichen zu denen des mittleren und südlichen Europa. Während Grossbritannien, Norwegen, Schweden und Russland die Mehrzahl der Gattungen und viele Arten gemein haben, weichen die Formen der centraleuropäischen Provinz (Böhmen, Thüringen, Fichtelgebirge, Harz, Belgien, Bretagne, Nordspanien, Portugal, Pyrenäen, Alpen, Sardinien) so bedeutend ab, dass die Beziehungen der ersteren zu Nordamerika enger sind als zu der centraleuropäischen Fauna. Von 350 Arten in Skandinavien und 275 in Böhmen gehören nur 6 beiden Gebieten gemeinsam an, und selbst bei diesen ist die specifische Uebereinstimmung nicht immer sicher.

Die älteste oder cambrische Trilobitenfauna vertheilt sich in Europa hauptsächlich auf die sogenannten Lingula flags (*Solva-*, *Menevian-*, *Moentwrog-*, *Festiniog-*, *Dolgelly-* und *Tremadoc*-Schichten) in Wales; auf die Regio II *Olenorum* und Regio III *Conocorypharum* (Angelin) in Skandinavien (Schonen, Oeland, Westgothland, Bornholm), auf das Stockwerk *C* (Primordialstufe) in Böhmen und die gleichalterigen Schichten bei Hof im Fichtelgebirg, auf die *Paradoxides*-Schichten in Sardinien und Spanien. In Nordamerika liefern die sogenannten Acadischen Schichten in Canada und namentlich der Potsdam-Sandstein in den östlichen und mittleren Vereinigten Staaten zahlreiche cambrische Trilobiten. Auch im Fichtelgebirg sind fossilreiche Ablagerungen vom gleichen Alter nachgewiesen. Aus dem westlichen China (Lian-tung) hat v. Richthofen eine Anzahl Trilobiten (*Conocephalus*, *Anomocare*, *Liostracus*, *Dorypyge*, *Agnostus*) mitgebracht, welche nach W. Dames ein cambrisches Alter verrathen, und Kayser erwähnt aus der argentinischen Republik die primordialen Gattungen *Agnostus*, *Olenus* und *Arionellus*.

Die Oleniden und Conocephaliden liefern die Haupttypen der cambrischen Trilobitenfauna und zwar sind es vor allen die Gattungen

Olenus, *Paradoxides*, *Dikelocephalus*, *Ellipsocephalus*, welche sich durch Arten und Individuenreichthum auszeichnen und die Grenze des cambrischen Systems nicht überschreiten. Andere auf die cambrische Zeit beschränkte Gattungen sind *Leptoblastus*, *Anopolenus*, *Hydrocephalus*, *Dolichometopus*, *Leiostracus*, *Eryx*, *Acontheus*, *Anomocare*, *Angelina*, *Arionellus*, *Sao* u. a. Die Gattungen *Conocephalus* und *Agnostus* gehören gleichfalls zu den typischen Gestalten der cambrischen Fauna, reichen jedoch nicht bis in das untere Silur. Von anderen Familien sind nur die *Asaphidae*, *Calymenidae*, *Cheiruridae* und *Proetidae* durch vereinzelte häufig systematisch nicht ganz sicher bestimmbare Gattungen vertreten. Die cambrische Trilobitenfauna erweist sich somit von der darauf folgenden untersilurischen ziemlich scharf geschieden und ist namentlich in ihrer unteren Abtheilung durch zahlreiche eigenartige Typen ausgezeichnet. Auch die einzelnen Gebiete enthalten ungewöhnlich viele Localformen; so sind z. B. *Hydrocephalus* und *Sao* auf die Primordialschichten Böhmens, *Dolichometopus*, *Aneuacanthus*, *Corynexochus*, *Eryx*, *Acontheus* auf Schweden, *Neseuretus*, *Anopolenus*, *Angelina*, *Holocephalina*, *Psilocephalus*, *Stygina*, *Platypeltis*, *Isocolus* auf Wales, *Shumardia*, *Olenellus*, *Bathynotus*, *Triarthrellus*, *Menocephalus*, *Atops*, *Bathyurus*, *Ptychaspis*, *Chariocephalus*, *Illaenurus* auf Nordamerika beschränkt.

Die zweite oder untersilurische Trilobitenfauna ist zwar in Wales durch die oberen Tremadocschichten, in Skandinavien (West-Gothland und Norwegen) durch Angelin's Regio IV *Ceratopygarum* und in Nordamerika durch die Quebecgruppe mit der cambrischen verknüpft, erhält aber in ihrer typischen Entwickelung namentlich durch das Vorherrschen der Asaphiden und Trinucleiden ihr eigenartiges Gepräge. Von den ersteren sind die Gattungen *Asaphus*, *Nileus*, *Ogygia*, *Aeglina* auf untersilurische Ablagerungen beschränkt, während die ungemein formenreiche Gattung *Illaenus* zwar mit der Mehrzahl ihrer Arten dem unteren Silur angehört, aber auch im oberen Silur noch vertreten ist und sogar in der obercambrischen Grenzregion bereits Vorläufer aufweist. Von den 4 Trinucleidengattungen geht nur *Ampyx* ins obere Silur hinauf. Durch eine Anzahl Arten von *Agnostus* und *Conocephalus*, durch vereinzelte Vertreter der Oleniden (*Triarthus*, *Cyphoniscus*, *Telephus*, *Remopleurides*) und Conocephaliden (*Holometopus*, *Bathyurus*, *Ptychaspis*) schliesst sich die untersilurische Trilobitenfauna der cambrischen an, während sie auf der anderen Seite eine noch grössere Anzahl von Gattungen mit dem oberen Silur gemein hat. So sind die *Calymenidae*, *Cheiruridae*, *Encrinuridae*, *Proetidae* und *Lichadae* ziemlich gleichmässig auf unteres und oberes Silur vertheilt, während die *Acidaspidae*, *Phacopidae*, *Bronteidae* und *Harpidae* ihren Höhepunkt erst in der jüngeren

silurischen Periode erreichen. In Grossbritannien enthalten die Arenig-, Llandeilo-, Caradoc-, Bala- und unteren Llandovery-Schichten die untersilurischen Trilobiten. In den Arenigschichten finden sich vorzüglich Arten aus den Gattungen *Ogygia*, *Ampyx*, *Illaenus*, *Asaphus*, *Placoparia*, *Barrandia* etc., in Llandeilo-Caradoc ausser den genannten *Trinucleus*, *Aeglina*, *Calymene*, *Acidaspis*, *Zethus*, *Dalmanites*. Auch in Schweden unterscheidet Angelin eine untere Regio V *Asaphorum* (mit *Asaphus*, *Ptychopyge*, *Megalaspis*, *Illaenus*, *Nileus*, *Harpes*, *Lichas*, *Cyrtometopus*) von einer oberen Regio VI *Trinucleorum* mit *Trinucleus*, *Ampyx*, *Aeglina*, *Ogygia*, *Acidaspis*, *Telephus*, *Dionide* etc. Eine ähnliche Gliederung gilt für die russischen Ostseeprovinzen. In Böhmen repräsentirt das Stockwerk *D* das ganze untere Silur. Die überwiegende Mehrzahl der Trilobitengattungen tritt schon in der untersten Abtheilung dieser Stufe auf. Einzelne (*Bohemilla*, *Areia*, *Carmon*, *Triopus*) sind auf Böhmen beschränkt; die meisten jedoch auch im übrigen Europa und anderen Welttheilen verbreitet (*Calymene*, *Homalonotus*, *Ogygia*, *Barrandia*, *Asaphus*, *Illaenus*, *Aeglina*, *Phacops*, *Dalmania*, *Cheirurus*, *Placoparia*, *Sphaerexochus*, *Amphion*, *Staurocephalus*, *Acidaspis*, *Lichas*, *Arethusina*, *Cyphaspis*, *Harpides*, *Proetus*, *Harpes* etc.).

In Spanien bestehen die Sierra Morena, sowie die Gebirge in Leon und Asturien theilweise aus untersilurischen Ablagerungen, deren Trilobiten (*Asaphus*, *Illaenus*, *Trinucleus* etc.) mit den böhmischen vielfache Uebereinstimmung erkennen lassen. Dieselben Schichten finden sich auch in Portugal bei Oporto und Coimbra. Die untersilurischen Ablagerungen in Nordamerika sind in ihrer Trilobitenfauna weniger abweichend von den europäischen als die cambrischen; auch dort sind *Asaphus*, *Illaenus*, *Trinucleus*, *Homalonotus*, *Cheirurus*, *Lichas*, *Sphaerexochus* etc. die verbreitetsten Formen und kaum ein einziges Genus gehört jenem Gebiete ausschliesslich an. In Asien kennt man untersilurische Schichten im Himalajah, und in Südaustralien kommen Arten von *Asaphus*, *Trinucleus*, *Conocephalus* u. a. in den Provinzen Neu-Südwales und Victoria, sowie in Tasmanien vor.

In den obersilurischen Ablagerungen hat der Formenreichthum an Trilobiten schon beträchtlich abgenommen; die Familien der Agnostiden, Oleniden, Conocephaliden und Bohemilliden sind vollständig erloschen; die Trinucleiden und Asaphiden auf je eine Gattung (*Ampyx* und *Illaenus*) reducirt und auch die Cheiruriden im Rückgang. In starker Zahl finden sich dagegen *Calymene*, *Homalonotus*, *Bronteus*, *Acidaspis* und die Phacopiden. Bei den Cheiruriden dauern mehrere Genera (*Cheirurus*, *Sphaerexochus*, *Staurocephalus*) fort und *Deiphon* erscheint als neues Element. Von den *Proetidae* wachsen *Cyphaspis* und

Proetus beträchtlich an Artenzahl, während die meisten übrigen Vertreter dieser Familie erloschen sind. Schliesslich wäre noch als charakteristisches Leitfoscil die Gattung *Harpes* zu erwähnen. Bei einer immerhin beträchtlichen Artenentwickelung ist der fast gänzliche Mangel an neuen Gattungen im oberen Silur bemerkenswerth; überhaupt trägt die obersilurische Trilobitenfauna einen viel einförmigeren Charakter als die untersilurische, wie sich dies schon aus dem Verhältniss der Gattungen (ca. 20 : 45) ergibt. Was die geographische Verbreitung betrifft, so gehören die oberen Llandovery-, Wenlock- und Ludlow-Schichten in Grossbritannien, die Regio VII *Harparum* und VIII *Cryptonymorum* (*Encrinurorum*) in Skandinavien und den russischen Ostseeprovinzen, das Stockwerk *E* und ein Theil von *F* in Böhmen zum oberen Silur. Barrande hält auch die Etagen *G* und *H* in Böhmen für obersilurisch, während Kayser denselben ein devonisches Alter zuschreibt. Die hier verbreiteten Gattungen sind *Acidaspis*, *Calymene*, *Cheirurus*, *Dalmania*, *Phacops*, *Lichas*, *Proetus*, *Sphaerexochus*, *Cyphaspis*, *Bronteus* und *Harpes*. Von aussereuropäischen Ländern haben bis jetzt nur Nordamerika und Sibirien eine Bereicherung der obersilurischen Trilobitenfauna gebracht.

Der im oberen Silur bemerkbare Rückgang in der Entwickelung der Trilobiten macht sich während der Devonzeit in noch höherem Maasse geltend. Die Zahl der Gattungen ist auf 11, die der Arten auf 105 reducirt und die Einförmigkeit der devonischen Trilobiten wird dadurch noch vermehrt, dass einzelne Genera wie *Phacops*, *Homalonotus* und *Proetus* in grosser Häufigkeit, andere wie *Cheirurus*, *Bronteus*, *Harpes*, *Cyphaspis*, *Arethusina*, *Phillipsia* mehr vereinzelt auftreten. Die reichsten Fundorte für devonische Trilobiten, liegen im Harz, Eifel, Rheinland, Nassau, Westfalen, Fichtelgebirg, Belgien, Grossbritannien (Devonshire) und Nordamerika. Rechnet man mit Kayser die Stockwerke *G*, *H* und ein Theil von *F* in Böhmen zum Devon, so würde allerdings die Zahl der Trilobiten dieses Systems erheblich vermehrt.

Im Kohlenkalk von Belgien, England, Westfalen und Nordamerika kommen nur noch die 2 Gattungen *Phillipsia* und *Proetus*, sowie die Subgenera *Griffithides* und *Brachymetopus* vor. Eine einzige *Phillipsia*-Art (*Ph. perannulata* Shumard) wird aus permischen Schichten Nordamerikas erwähnt.

Ueberblickt man die ganze, auf beifolgender Tabelle (S. 632—635) dargestellte, historische Entwickelung der Trilobiten, so zeigt sich, dass diese eigenthümliche, ungemein formenreiche, aber in sich abgeschlossene Crustaceenordnung schon im cambrischen System in einer so reichen Differenzirung und mit einer solchen Fülle verschiedenartiger Gattungen und Familien auftritt, dass sich unwillkürlich die Ver-

Tabelle über die zeitliche Verbreitung der Trilobiten.

	Cambrium	Unter-Silur	Ober-Silur	Devon	Carbon	Dyas
1. *Agnostidae*						
Agnostus	━━━	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Shumardia	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
2. *Trinucleidae*						
Trinucleus	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Ampyx	. . .	━━━	━━━	. . .	. . .	. . .
Endymionia	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Dionide	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
3. *Olenidae*						
Olenus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Subgenera: Peltura, Parabolinella, Acerocare, Cyclognatus, Parabolina, Ceratopyge						
Leptoblastus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Subgenera: Eurycare, Sphaerophthalmus, Ctenopyge						
Dorypyge	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Dikelocephalus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Neseuretus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
? Conophrys	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Paradoxides	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Subgenera: Plutonia, Olenellus						
Anopolenus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Bathynotus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Triarthrus	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Triarthrellus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Cyphoniscus	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
? Microdiscus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Hydrocephalus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Telephus	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Dolichometopus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Remopleurides	. . .	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
4. *Conocephalidae*						
Conocephalus	━━━	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .
Liostracus	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Eryx	━━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

	Cambrium	Unter- Silur	Ober- Silur	Devon	Carbon	Dyas
Acontheus	—					
Anomocare	—					
Angelina	—					
Arionellus	—					
Menocephalus	—					
Atops	—					
Ellipsocephalus	—					
Corynexochus	—					
Holometopus		—				
Bathyurus	—	—				
Bathyurellus		—				
Ptychaspis	—	—				
Chariocephalus	—					
Holocephalina	—					
Sao	—					
5. *Bohemillidae*						
Bohemilla		—				
6. *Calymenidae*						
Calymene		—	—			
Homalonotus		—	—	—		
Subgenera:						
Brongniartia		—				
Trimerus			—			
Koenigia			—	—		
Dipleura			—	—		
Burmeisteria			—	—		
? Bavarilla	—					
7. *Asaphidae*						
Ogygia		—				
Bronteopsis		—				
Barrandia		—				
Subg.: Homalopteon						
Niobe		—				
Asaphus		—				
Subgenera:						
Ptychopyge		—				
Basiliscus		—				
Megalaspis		—				
Isotelus		—				
Asaphellus	—					
Cryptonymus		—				
Symphysurus	—					
Brachyaspis		—				

	Cambrium	Unter-Silur	Ober-Silur	Devon	Carbon	Dyas
Platypeltis	—					
Nileus		—				
Stygina		—				
Psilocephalus	—					
Illaenus	—	—	—			
Subgenera:						
Octillaenus		—				
Dysplanus		—				
Panderia		—				
Ectillaenus		—				
Hydrolaenus		—				
Illaenopsis	—					
Bumastus		—	—			
Illaenurus	—					
Aeglina		—				
8. *Bronteidae*						
Bronteus		—	—	—		
9. *Phacopidae*						
Phacops		—	—	—		
Subgenera:						
Trimerocephalus			—	—		
Phacops			—	—		
Acaste		—	—			
Pterygometopus		—				
Chasmops		—				
Dalmania		—	—			
Odontocephalus				—		
Cryphaeus				—		
10. *Cheiruridae*						
Cheirurus	—	—	—	—		
Subgenera:						
Cyrtometopus		—				
Sphaerocoryphe		—				
Crotalocephalus			—	—		
Pseudosphaerexochus		—				
Nieszkowskia		—				
Areia		—				
Deiphon			—			
Onycopyge		—				
Placoparia		—				
Sphaerexochus		—	—			
Crotalurus		—				
Staurocephalus		—	—			

	Cambrium	Unter-Silur	Ober-Silur	Devon	Carbon	Dyas
Amphion		━				
Diaphanometopus		—				
11. *Encrinuridae*						
Cybele		━				
Dindymene		—				
Encrinurus		—	—			
Cromus			—			
12. *Acidaspidae*						
Acidaspis		━	━	━		
13. *Lichadae*						
Lichas		━	━			
Subgenera:						
Hoplolichas		—	—			
Conolichas		—	—			
Platymetopus		—	—			
Terataspis				—		
14. *Proetidae*						
Arethusina		—	—	—		
Cyphaspis		—	━	—		
Cyphoniscus		—				
Harpides	—	━				
? Carausia	—					
? Arrhaphus		—				
Isocolus		—				
? Euloma		—				
Carmon		—				
Proetus		—	━	━	—	
Phillipsia		?		—	━	—
Subgenera:						
Griffithides					—	
Brachymetopus					—	
Dechenella				—		
15. *Harpidae*						
Harpes		—	━	—		
Subgenus: Harpina		—				

muthung aufdrängt, jenen scheinbar ältesten Typen müsse eine lange Reihe älterer, vorcambrischer Vorläufer vorausgegangen sein. In der That, wenn man die Ausbildung der einzelnen Körpertheile (Kopfschild, Gesichtsnähte, Augen, Zahl der Rumpfsegmente, Beschaffenheit der Pleuren, Grössenentwickelung und Zusammensetzung des Pygidiums) bei den verschiedenen Trilobiten nach ihrem chronologischen Auftreten verfolgt, so lässt sich allerdings innerhalb einzelner Familien während der unteren Silurzeit eine progressive Entwickelung und Vervollkommnung constatiren, aber im grossen Ganzen hat die formbildende Kraft der Trilobiten schon im unteren Silur ihren Höhepunkt erreicht und vermag von da an nur noch wenig neue Gattungen und besonders charakteristische Arten hervorzubringen. Dass eine Parallele zwischen Ontogenie und Phylogenie bei den Trilobiten nicht nachgewiesen werden kann, findet darin seine Erklärung, dass uns die Entwickelungsvorgänge bei diesen Crustaceen unvollständig und ihre Ahnen gänzlich unbekannt sind.

B. **Merostomata** (Dana) Woodward.*)

Körper vollständig gegliedert, mit chitinösem, nur sehr wenig kalkhaltigem Hautskelet. Kopfschild auf der Oberseite meist mit zwei grossen, zusammengesetzten, seitlichen Augen und zwei kleinen medianen Punktaugen. Rumpf entweder aus freien beweglichen Segmenten bestehend oder durch ein einfaches Rückenschild bedeckt. Abdomen bald zu einem einfachen Stachel reducirt oder aus mehreren Segmenten zusammengesetzt. Nur ein Antennenpaar entwickelt. Die vorderen, unter dem Kopfschild gelegenen verlängerten Gliedmassen dienen als Bewegungsorgane und ihre gezähnten Hüftglieder (*Coxae*) gleichzeitig als Kauwerk-

---

*) Literatur.

Gerstaecker in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. Crustacea. Ordnung Poecilopoda S. 1080.

Schmidt, Fr. Miscellanea Silurica III. Die Crustaceenfauna der Eurypterusschichten von Rootziküll auf Oesel. Mém. de l'Acad. impér. de St.-Pétersbourg. 7e sér. vol. XXXI. 1883.

Woodward, H. On some points in the structure of the Xiphosura. (Quart. journ. geol. Soc. London 1867 vol. XXIII p. 28.

— Further Remarks on the Relationship of the Xiphosurida to the Eurypterida and the Trilobita and Arachnida. ibid. 1871 vol. XXVIII p. 46.

— A Monograph of British fossil Crustacea belonging to the order Merostomata. Palaeontographical Society Part I—V 1866—1878.

— British palaeozoic Crustacea belonging to the order Merostomata. Geol. Mag. 1872 vol. IX.

zeuge. Hinter der Mundöffnung befindet sich eine einfache Platte (*Metastoma*), die bei *Limulus* durch zwei kleine Lappen (*Chilaria*) ersetzt ist. Die hinteren Gliedmassen unter dem Thorax sind dünn blattförmig und tragen auf ihrer Innenseite Kiemenblätter. Schlundring weit, mit Quercommissuren. Bauchmark ohne Ganglien. Entwickelung mit Metamorphose ohne *Nauplius*- oder *Zoëa*-Stadium.

Die einzige noch jetzt existirende Gattung (*Limulus*) dieser höchst eigenthümlichen Arthropoden-Gruppe wurde schon 1806 von Latreille als eine besondere Abtheilung der Crustaceen unter der Bezeichnung *Xiphosura* aufgestellt. Später (1826) vereinigte sie Latreille mit den Copepoden unter dem gemeinsamen Namen *Poecilopoda*. Die Bezeichnung *Merostomata* wurde ursprünglich von Dana (1852) für *Limulus* vorgeschlagen, später jedoch (1866) von Woodward im weiteren Sinne gebraucht.

Ueber die Gattung *Limulus* (Mollukkenkrebs, Schwertschwanz, king crab) haben v. d. Hoeven, Straus Dürckheim, H. und Alphonse Milne-Edwards, Dohrn, Gegenbaur, van Beneden, R. Owen und Packard wichtige Untersuchungen veröffentlicht, welche die Morphologie, Anatomie, Histiologie und Entwickelungsgeschichte in vollständiger Weise beleuchten. Für die fossilen *Merostomata* sind die Arbeiten von Graf Münster, Nieszkowski, Hall, Salter, Huxley, H. Woodward und Fr. Schmidt von besonderer Wichtigkeit.

Die *Merostomata* bilden eine eigenthümliche, in ihren Merkmalen vielfach an die Skorpionen erinnernde Krustergruppe, welche sich durch den Besitz nur eines präoralen Antennenpaares und durch die eigenthümliche Ausbildung ihrer Füsse von allen typischen Crustaceen unterscheiden. Bei der lebenden Gattung *Limulus* ist der Körper von nur zwei grossen Rückenschildern bedeckt, während bei allen fossilen Formen hinter dem Kopfschild eine wechselnde Anzahl freier Leibessegmente beginnt, die stets mit einem Schwanzstachel oder einem ruderartigen Endglied (*Telson*) endigen.

Ganz abweichend von allen Crustaceen ist die Entwickelungsgeschichte des *Limulus*. Nachdem sich im befruchteten Ei ein Keimstreif gebildet hat, beginnt sofort die Anlage von 6 scheibenförmigen Fusspaaren, hinter denen später 2 weitere paarige Gliedmassen folgen. Diese letzteren nehmen an Grösse zu und gleichzeitig tritt eine Segmentirung des hintersten, noch kurzen Leibesabschnittes in 7 (oder 9) Ringe ein. Verlässt nun der Embryo die Eihülle, so besitzt er ein grosses, durch zwei Längsfurchen in ein wulstiges Mittelfeld (Glabella) und zwei Seitenstücke (Wangen) getheiltes Kopfschild, unter welchem die 6 langen,

gegliederten Kaufüsse liegen, sowie aus einem gleichfalls der Länge nach deutlich dreitheiligen Rumpf, welcher aus 9 freien beweglichen Segmenten besteht. Das letzte derselben ist klein ruderförmig und entwickelt sich später zu einem Schwanzstachel. In diesem sogenannten »Trilobitenstadium« (Fig. 831) sind die blattförmigen Füsse mit ihren Kiemen unter dem Rumpf bereits vorhanden und auch die sogenannten Chilaria, die Homologa des Metastoma, hinter dem Munde angedeutet. Unter den fossilen Vertretern der *Merostomata* gibt es eine Anzahl palaeozoischer Gattungen (*Hemiaspidae*), welche wenigstens im Bau der Rückseite vollständig dem Trilobitenstadium enteprechen. Auch die nächste Entwickelungsphase des jungen *Limulus*, welche durch Verschmelzung der hinteren Segmente zu einem einfachen Rückenschild und durch Anlage des Schwanzstachels charakterisirt ist, findet in der palaeozoischen Gattung *Prestwichia* einen fossilen »Embryonaltypus«.

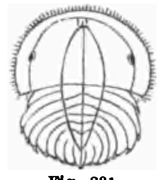


Fig. 831. Trilobiten-Stadium von *Limulus polyphemus*.

Ueber die Bezeichnung der verschiedenen Körpertheile herrschen verschiedene Ansichten. Dass das vordere präorale, mit Scheeren versehene Fusspaar von *Limulus* und *Pterygotus* in der That als Antennenpaar anzusehen ist, wird durch Fr. Schmidt's Entdeckung kleiner gegliederter Fühler an der entsprechenden Stelle bei *Eurypterus* zur Gewissheit erhoben. Das vordere Kopfschild ist somit aus 6 mit Gliedmassen versehenen Körperringen gebildet; ausserdem befestigt sich bei *Limulus* der vorderste Blattfuss (das sogenannte *operculum*) am Kopfschild. Aus diesem Grund wird das vordere Schild von Milne-Edwards, Gerstaecker, Packard und den meisten Autoren als Cephalothorax bezeichnet; da jedoch die dem Operculum homologe Platte bei den Eurypteriden ganz entschieden die Unterseite des ersten freien Rumpfgliedes bildet, so dürfte sich die von R. Owen und H. Woodward befürwortete Bezeichnung »Kopfschild« als die richtigere empfehlen. Der zweite mit Blattfüssen versehene, meist aus 7 Rückensegmenten zusammengesetzte Abschnitt würde dann Rumpf (*Thorax*) zu nennen sein und der Hinterleib (*Abdomen*) wäre bei *Limulus* nach der Ansicht von Dana, Huxley, Owen, Woodward lediglich durch den Schwanzstachel vertreten, bei den fossilen Hemiaspiden und Eurypteriden dagegen aus einer wechselnden Zahl von Segmenten gebildet. In diesem Sinne sind die Namen Kopf, Thorax und Abdomen im folgenden Abschnitt gebraucht.

Wie über die Deutung und Homologien der einzelnen Körpertheile, so herrschen auch über die systematische Stellung der *Merostomata* Meinungsverschiedenheiten. Während die Gattung *Limulus* von

allen älteren Autoren (Rumpf, Schaeffer, O. F. Müller, Latreille, Linné, Lamarck, Cuvier, v. d. Hoeven etc.) als ächte Kruster betrachtet wurden, machte Straus Dürckheim (1829) zuerst auf den Mangel des zweiten Antennenpaares und auf die eigenthümliche, mit den Skorpionen übereinstimmende Anordnung der vorderen Fusspaare um ein inneres knorpeliges Sternum aufmerksam. Er entfernte die Gattung *Limulus* aus der Classe der Crustaceen und versetzte sie zu den Arachnoideen, woselbst sie eine besondere Ordnung (*Gnathopodes*) bilden sollten. Auch H. Milne-Edwards erkannte gewisse Beziehungen der Limuliden zu den Arachnoideen an, legte jedoch der Beschaffenheit der Augen und Respirationsorgane, sowie der Lage des Magens grösseres Gewicht bei und schloss darum die Poecilopoden den Crustaceen an, stellte dieselben aber als eine selbständige Ordnung an die Spitze dieser Classe. Im Jahre 1871 kam Dohrn auf Grund seiner Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Arthropoden zu dem Ergebniss, dass *Limulus*, die Eurypteriden und Trilobiten eine Formengruppe bilden, welche wegen ihrer Embryonalentwickelung, wegen des Besitzes nur eines einzigen präoralen, vom Supraoesophagus-Ganglion innervirten Fusspaares und wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit der Unterlippe (*Metastoma*, *Chilaria*) von den Crustaceen zu entfernen und den Arachnoideen und Insecten anzuschliessen sei. Er übertrug den von Haeckel für die Eurypteriden vorgeschriebenen Namen *Gigantostraca* auf dieselben. Fast genau zum gleichen Ergebniss gelangte Ed. van Beneden durch embryologische Studien an *Limulus*. Auch Alphonse Milne-Edwards zeigte 1872 in seiner schönen Monographie über die Anatomie von *Limulus polyphemus*, dass das Nervensystem und der ganze Circulationsapparat dieses Thieres wesentlich von dem aller Crustaceen, aber auch nicht minder von dem der Arachnoideen abweiche. Nach einer sorgfältigen Abwägung aller Merkmale betrachtet A. Milne-Edwards die *Merostomata* (d. h. die *Limulidae* und *Eurypteridae*) als eine besondere Arthropoden-Classe, welche ihren Platz zwischen den Crustaceen und Arachnoideen zu erhalten hätte. A. S. Packard erkennt zwar die embryologischen Differenzen zwischen *Limulus* und den Crustaceen, sowie die Beziehungen zu den Arachnoideen an, hält aber die morphologische Uebereinstimmung mit den ersteren für so überwiegend, dass er die *Merostomata* nebst den Trilobiten als Unterclasse *Palaeocarida* allen übrigen Crustaceen (*Neocarida*) gegenüber stellt. Auch R. Owen, H. Woodward und Gerstaecker vindiciren den Limuliden mit aller Entschiedenheit ihre Stellung unter den Crustaceen, indem sie in der Gliederung des Körpers, in der Beschaffenheit der Blattfüsse, in der an den letzteren befestigten

lamellösen Kiemen, in der Ausmündung der Geschlechtsorgane an der Grenze der Kau- und Blattfüsse, in der gleichzeitigen Ausbildung von zusammengesetzten und Punktaugen, sowie in dem Verlauf des vorderen Darmes Merkmale erkennen, welche den Krustern ausschliesslich zukommen. Gleichzeitig wird jedoch eine Vereinigung der Trilobiten mit den *Merostomata* zu einer gemeinsamen Ordnung aus den im vorigen Abschnitt (S. 589) ausführlich erörterten Gründen abgelehnt.

Dass übrigens die Trilobiten grössere verwandtschaftliche Beziehungen zu den Merostomaten besitzen als alle übrigen Crustaceen-Ordnungen, lässt sich schwer in Abrede stellen. Ich habe darum die *Merostomata* als eine besondere Unterclasse zwischen die Trilobiten (resp. *Entomostraca*) und *Malacostraca* eingeschaltet.

Dieselben zerfallen in zwei Unterordnungen: *Xiphosura* und *Gigantostraca*, von denen sich die letztere lediglich aus palaeozoischen Gattungen zusammensetzt.

1. Unter-Ordnung: **Xiphosura** Latreille.

Körper der Länge nach deutlich dreitheilig. Kopfschild sehr gross und breit, auf der Unterseite mit einem in Scheeren endigenden Antennenpaar und 6 kräftigen Gehfüssen, deren Hüftglieder als Kiefer functioniren. Metastoma durch zwei kleine Lappen hinter der Mundöffnung ersetzt. Thorax mit 6—7 Segmenten, welchen auf der Unterseite 6 Blattfüsse entsprechen. Die Rückensegmente sind entweder zu einem Stück verschmolzen oder frei und beweglich. Abdomen ohne Fussanhänge, aus 3 Segmenten und einem langen, beweglich eingelenkten Schwanzstachel oder aus letzterem allein bestehend.

1. Familie. **Hemiaspidae.***)

Kopfschild meist mit Gesichtsnaht. Thorax aus 6 oder 5 freien, beweglichen, selten verschmolzenen Ringen; Hinterleib aus 3 oder mehr Seg-

*) Literatur.

Baily, W. H. Explanation of sheet No. 137 of the Maps of the geol. surv. of Ireland 1859.

— Annals and Mag. nat. hist. 1863 3. ser. vol. XI.

Koninck, de. Bull. Acad. roy. de Belgique 1878 S. 409.

Koenig, Ch. Icones fossilium sectiles. Centurio II 1820 p. 230 taf. 18.

Nieszkowski, Joh. Archiv f. Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands 1859 1. Ser. Bd. II S. 378—383.

Prestwich, J. Transactions geol. Soc. London 2. ser. vol. V taf. 41 fig. 1—8.

Woodward, H. On a new King-crab (Neolimulus) from the upper Silurian Geol. Mag. 1870 vol. VII.

menten und einem Schwanzstachel zusammengesetzt. Unterseite und Gliedmassen unbekannt.

Sämmtliche hierher gehörigen Gattungen finden sich in palaeozoischen Ablagerungen. Durch die deutliche Dreitheilung des Kopfes, durch den Mangel von Punktaugen, durch Anwesenheit einer allerdings schwach entwickelten Gesichtsnaht und durch den aus freien beweglichen Segmenten bestehenden einrollbaren Rumpf nähern sich die Hemiaspiden entschieden den Trilobiten. Ihr Rückenschild entspricht jedoch noch weit mehr jenem Larvenstadium von *Limulus*, welches von Dohrn als Trilobitenstadium bezeichnet wurde. Eine endgültige Einreihung der Hemiaspiden in das System wird erst möglich sein, wenn die Beschaffenheit der Unterseite und Gliedmassen bekannt ist.

Bunodes Eichw. (*Exapinurus* Nieszk.) (Fig. 832). Körper länglich oval, der Länge nach mehr oder weniger dreitheilig, einrollbar. Oberfläche fein gekörnelt. Kopfschild halbkreisförmig, Aussenrand ganz, gerundet, Hinterrand gerade, Ecken abgerundet. Von einem undeutlich umgrenzten Medianwulst verlaufen 9 schwache Radialfalten nach dem Rande. Gesichtsnähte kaum bemerkbar, convergirend vom Hinterrand zum Stirnrand verlaufend. Augen fehlen. Mittelleib (*Thorax*) aus 6 trilobitenähnlichen, beweglichen Segmenten bestehend, deutlich in eine Spindel und zwei Pleuren getheilt. Die Pleuren der einzelnen Segmente zeigen eine diagonale Längsrippe. Letztes Rumpfsegment aus zwei verwachsenen Stücken bestehend. Hinterleib (*Abdomen*) aus 3 schmalen beweglichen Gliedern mit sehr verkümmerten Pleuren und einem Schwanzstachel zusammengesetzt. 3 Arten im obersilurischen Eurypterus-Dolomit von Oesel. Ziemlich selten.

Fig. 832. *Bunodes lunula var. Schrenki* Nieszk. Ob. Silur. Rootziküll auf Oesel. Die hintersten Schwanzsegmente sind nach einem anderen Exemplar ergänzt. (Nach F. Schmidt.)

Subgenus:

Hemiaspis H. Woodw. (*Limuloides* Salt.) (Fig. 833). Körper länglich oval, nach hinten verschmälert und in einen Stachel auslaufend; einrollbar. Kofschild halbkreisförmig, Vorderrand bogenförmig, Seitenränder mit Zacken versehen, Hinterecken in einen Stachel auslaufend. Der mittlere Theil des Kopfschildes bildet eine erhabene Glabella, welche den Vorderrand nicht erreicht, der peripherische Theil einen breiten, mit Radialfalten verzierten Saum. Andeutungen einer Gesichtsnaht, vielleicht auch von Augen vorhanden. Thorax sehr bestimmt dreilappig, aus 6 allmählich an Breite abnehmenden Segmenten zusammengesetzt; die breite Spindel (Mittelstück) mit einem kielartigen Mediankamm; Pleuren nicht gefurcht, in kurze, zugespitzte Lappen auslaufend; letztes Rumpfglied durch eine Horizontallinie getheilt, die Pleuren in zwei Lappen endigend, offenbar aus zwei verwachsenen Segmenten entstanden. Abdomen mit 3 schmalen Gliedern und einem langen Schwanzstachel. Die 4 Arten dieser seltenen Gattung finden sich im oberen Silur von Leintwardine und Ludlow in England.

Pseudoniscus Nieszkowski. Schale glatt. Kopfschild ohne Radialfalten. Rumpf und Abdomen nicht deutlich geschieden, zusammen aus 9, durch 2 Längsfurchen dreilappigen Segmenten und einem Schwanzstachel bestehend. Die Seitentheile (Pleuren) des sechsten bis neunten Gliedes richten sich allmählich immer mehr nach hinten, so dass sie dem Schwanzstachel fast parallel laufen. Einzige Art (*P. aculeatus* Nieszk.) im Eurypterus-Dolomit von Oesel.



Fig. 833. *Hemiaspis limuloides* H. Woodw. Ob. Silur. Leintwardine, England. Nat. Gr. (Nach Woodward.)

Neolimulus H. Woodw. Kopfschild mehr als doppelt so breit als lang; Mitteltheil (*Glabella*) über die halbe Breite des Kopfschildes einnehmend, Aussentheil (*genae*) schmal; Augen facettirt; Gesichtsnaht von den Hinterecken nach den Augen verlaufend. Rumpf und Abdomen zusammen aus 8 oder mehr, deutlich dreitheiligen beweglichen Segmenten bestehend; Schwanzstachel bis jetzt nicht nachgewiesen. 1 Art (*N. falcatus* Woodw.) Ober-Silur. Lanarkshire.

Belinurus Koenig. (Fig. 834.) Körper rundlich, der Länge nach deutlich dreitheilig. Kopfschild halbkreisförmig, leicht gewölbt; Centraltheil (*Glabella*) hervorragend und nach aussen abfallend, von einem breiten, ebenen Saum umgeben; Hinterecken in lange Stacheln auslaufend; Rumpf mit 5 freien beweglichen, nach hinten schmäler werdenden Segmenten, deren gefurchte Pleuren in Stacheln endigen. Abdomen klein, aus 3 verschmolzenen Segmenten bestehend, in welche sich ein langer Schwanzstrahl einlenkt. Die 8 bis jetzt bekannten Arten finden sich im oberen Old red und in der productiven Steinkohlenformation von Grossbritannien, Belgien, Oberschlesien (F. Roemer, Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1883 S. 429) und Nordamerika.



Fig. 834. *Belinurus reginae* Baily. Steinkohlenformation. Queen's County, Irland. Nat. Gr. (Nach Woodward.)

Prestwichia H. Woodw. (*Euproops* Meek und Worthen). Wie vorige, jedoch die Segmente des Thorax und Hinterleibs unbeweglich mit einander verbunden. 4 Arten in der productiven Steinkohlenformation von Grossbritannien, Belgien, Nordamerika. Eine Art auch am Piesberg in Hannover gefunden (Boelsche, Jahresber. des naturw. Vereins in Osnabrück 1872/73 S. 50—55).

Gattungen von zweifelhafter Stellung:

Cyclus de Kon. (*Agnostus* p. p. Phill.). Hochgewölbte kreisrunde oder eiförmige Schalen von kalkiger oder chitinöser Beschaffenheit. Ein schmaler flacher Randsaum umgibt die gewölbte Oberseite, in deren Mitte sich ein von convergirenden Furchen begrenztes Mittelfeld von den verschiedenartig verzierten, glatten oder radial gefurchten Seitentheilen abhebt. Vorder- und

Hinterrand gerundet. Diese räthselhaften, in der productiven Steinkohlenformation von Grossbritannien vorkommenden Schälchen stellen vielleicht Jugendstadien von Xiphosuren dar.

? *Halycine* H. v. Meyer Palaeontographica vol. I p. 134 (*Olenus* Goldf.) (Fig. 835). Aehnlich der vorigen Gattung, jedoch Hinterrand gerade abgestutzt, die Seitentheile des gewölbten Mittelfeldes glatt, vor dem Hinterrand mehrere höckerartige Erhabenheiten. Augen fehlen. 2 Arten im Muschelkalk von Rottweil; *H. elongata* Reuss aus dem Keuper von Aussee ist sehr problematisch.



Fig. 835.
Halycine laxa H. v. Meyer. Muschelkalk. Rottweil, Württemberg. Nat. Gr. (Nach H. v. Meyer.)

2. Familie. Limulidae.*)

Körper der Länge nach deutlich dreitheilig. Kopfschild mit 2 grossen facettirten seitlichen Augen und zwei medianen Punktaugen, ohne Gesichtsnaht. Thorax von einem einfachen grossen Rückenschild bedeckt. Abdomen lediglich durch einen langen, beweglich eingelenkten Schwanzstachel repräsentirt.

Die noch jetzt lebende Gattung dieser Familie erreicht zuweilen die ansehnliche Länge von einem halben Meter; die Thiere bewohnen sandige oder schlammige Küsten und nähren sich von Conchylien, Würmern und Crustaceen. Von den 5 bis jetzt bekannten Arten kommen 4 in Ostasien und den Molukken, die fünfte (*Limulus polyphemus*) an der Ostküste von Nordamerika zwischen Florida und Neuschottland vor. Fossile Vertreter beginnen in der Trias vielleicht schon in der Steinkohlenformation.

---

*) Literatur.

Dohrn. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Arthropoden. I. Zur Embryologie und Morphologie des Limulus polyphemus. Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturw. 1871 Bd. VI p. 580.

Gegenbaur, C. Anatomische Untersuchung eines Limulus mit besonderer Berücksichtigung der Gewebe. Abh. d. naturf. Ges. Halle 1858 Bd. IV.

Giebel. Ueber Limulus Decheni. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1862 p. 329.

Hoeven, van der. Recherches sur l'histoire naturelle et l'anatomie des Limules. Leyden 1838 (Folio). Mit einem Beitrag von Graf Münster über fossile Limuli aus dem lithographischen Schiefer.)

Lankester, Ray. Studies on Apus, Branchipus and Limulus. London 1882.

Milne-Edwards, Alph. Recherches sur l'anatomie des Limules. Ann. sciences nat. 5ᵉ sér. Zoology vol. XVII. 1873.

— Etudes sur les Xiphosures et les Crustacés de la région méxicaine. 5ᵉ partie. Paris 1873. Folio.

Münster, Graf. Beiträge zur Petrefactenkunde. Bayreuth 1840 Heft III p. 26 und Heft I p. 71.

Packard, A. S. The developement of Limulus polyphemus. Mem. Boston Soc. of nat. hist. 1871 Bd. II p. 155.

— The Anatomy, Histology and Embryology of Limulus polyphemus. Anniversary Memoirs of the Boston Soc. of nat. hist. 1880.

Limulus Müller (Fig. 836. 837). Kopfschild sehr gross; Seiten- und Vorderrand halbkreisförmig gebogen und nach unten breit eingeschlagen. Die gewölbte Mittelregion (*Glabella*) durch zwei vom Hinterrand beginnende, nach vorn etwas convergirende Kanten, welche neben den grossen facettirten Seitenaugen vorbeilaufen, von den mehr oder weniger steil abfallenden breiten Seitentheilen getrennt. Letztere senden eine dreieckige, breite, zugespitzte

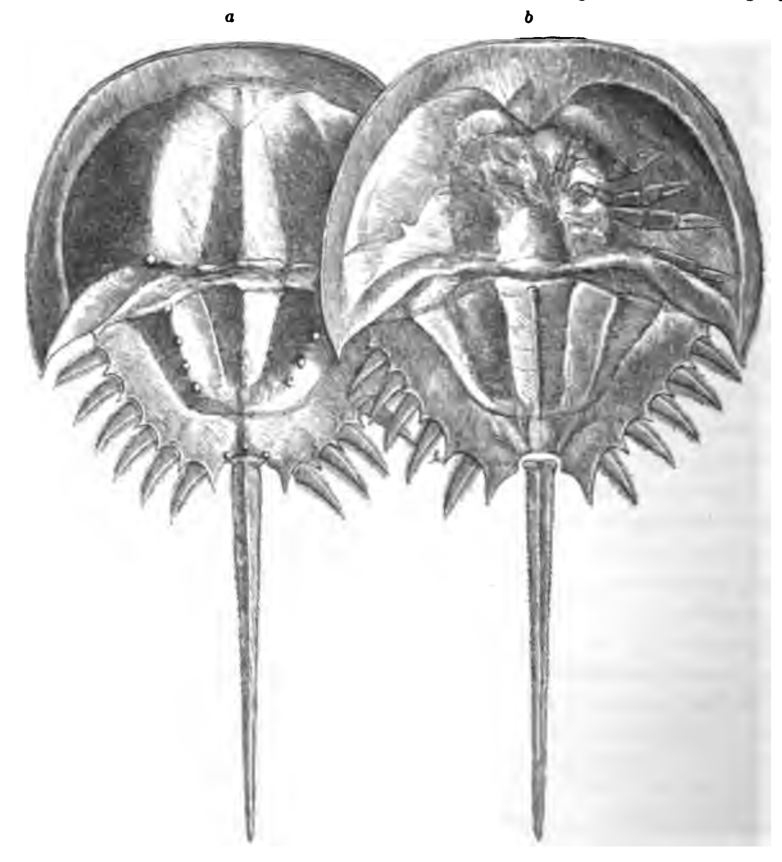


Fig. 836.
Limulus Walchi Desm. Lithographischer Schiefer von Solenhofen in Bayern. 1/2 nat. Gr.
a Rückseite, *b* Unterseite mit theilweise erhaltenen Füssen. (Originale im Münchener Museum.)

Verlängerung nach hinten. Das Rückenschild des Thorax zerfällt in eine Rhachis und zwei Pleuren und hat die Form eines unregelmässigen Sechseckes. Die zwei längeren Seiten bilden den Aussenrand und sind mit beweglich eingelenkten Stacheln verziert. Schwanzstachel meist ebenso lang als der ganze übrige Körper. Auf der Unterseite zeigt auch das Rückenschild einen breiten Umschlag. Sämmtliche 6 gegliederte Fusspaare unter dem Kopf sind mit Scheeren besetzt; das vorderste (Antenne) steht vor dem Mund und ist viel kleiner als die übrigen, das hinterste hat einen äusseren Anhang (*Exopodit*) und unterscheidet sich namentlich durch die Beschaffenheit der

Endglieder von den übrigen Kieferfüssen. Der vorderste Blattfuss heftet sich noch an das Kopfschild an; derselbe besteht aus zwei in der Mitte verwachsenen Hälften und einem unpaaren Mittelstück; er bedeckt die 5 darauf folgenden blattförmigen Fusspaare zum grössten Theil. Die zwei Hälften dieses Deckels (*Operculum*) bestehen aus zwei ungleichen Reihen von Feldern, welche durch Nähte begrenzt sind; die Felder der Aussenreihe (*Exopodit*) sind breiter als die der inneren (*Endopodit*); von letzterer ragt das hinterste Feld meist frei vor. Auch die übrigen vom Operculum bedeckten Blattfüsse bestehen aus zwei Felderreihen und tragen auf ihrer Innenseite dünne, häutige, vielfach gefaltete Kiemenblätter.

Obwohl sich die vorderen Fusspaare durch ansehnliche Grösse und feste Beschaffenheit auszeichnen, so sind dieselben doch so wenig zur Fossilisation geeignet, dass selbst unter den ungewöhnlich günstigen Erhaltungsbedingungen, welche die Ablagerung des lithographischen Schiefers von Solenhofen, Eichstätt und Kelheim bot, von mehr als 100 Exemplaren des Münchener palaeontologischen Museums nur wenige Spuren der Gliedmassen erkennen lassen. Die älteste ächte *Limulus*-Art (*L. Bronni* Schimp.) stammt aus dem oberen Buntsandstein der Vogesen. Eine zweite triasische Form (*L. priscus* Münst. Beitr. I p. 71) aus dem Muschelkalk-Dolomit von Bayreuth; letztere besitzt ein Kopfschild von nur 19 mm Breite. Auch *L. liaso-keuperinus* Braun aus dem Bonebed von Oberfranken bleibt klein. Eine viel grössere Art (*L. Walchi* Desm.) liefert der lithographische Schiefer von Bayern; allein auch diese bleibt in ihren Dimensionen hinter den lebenden Formen, unter denen *L. Moluccanus* und *longispina* am nächsten stehen, zurück. Graf Münster wollte im lithographischen Schiefer 7 *Limulus*-Arten unterscheiden, dieselben lassen sich aber alle auf eine einzige Species zurückführen. Dem jurassischen *L. Walchi* überraschend ähnlich ist *L. Syriacus* Woodw. (Quart. journ. geol. Soc. 1879 XXXV 555 pl. 26 fig. 6) aus untercretacischem Kalkschiefer von Hakel im Libanon. Sehr grosse und wohlerhaltene Abdrücke von *L. Decheni* Zincken (N. Jahrb. 1863 S. 249) fanden sich im oligocänen Braunkohlensandstein von Teuchern bei Merseburg.



Fig. 837.
Limulus priscus Münst.
Muschelkalk-Dolomit.
Laineck bei Bayreuth.
Nat. Gr.

2. Unter-Ordnung: **Gigantostraca** Haeckel.*)

(*Eurypteridae* Burmeister.)

Körper langgestreckt, sehr undeutlich der Länge nach dreitheilig, skorpionähnlich; Oberfläche mit Schuppen verziert; Kopf verhältnissmässig klein mit 2 grossen

*) Literatur (ausser der bereits S. 636 u. 643 genannten):

Dekay, J. E. Ann. of the Lyceum of nat. hist. New-York 1825 p. 375 pl. XIX.

Hall, James. Natural history of New-York. Palaeontology vol. III 1859.

Huxley, Th. Observations on the Structure and affinities of Himantopterus. Quart. journ. geol. Soc. 1856 vol. XXI.

Huxley and *Salter.* On the Anatomy and affinity of the genus Pterygotus. Mem

seitlichen, auf den Wangen oder am Vorderrand stehenden Augen und zwei medianen Ocellen. Unterseite mit einem präoralen Antennen- oder Scheerenpaar und 6 kräftigen Fusspaaren. Metastoma gross, einfach. Rumpf aus 6 freien, beweglichen Rückensegmenten zusammengesetzt, denen auf der Unterseite in der Regel 5 aus 2 Hälften bestehende Ventralplatten entsprechen, welche die Kiemen bedecken. Abdomen mit 6 ringsum geschlossenen beweglichen Segmenten, ohne Gliedmassen, sowie einem Schwanzstachel oder an dessen Stelle eine terminale Ruderflosse (*Telson*).

Diese merkwürdige, vollkommen erloschene, auf das palaeozoische Zeitalter beschränkte Unterordnung enthält die grössten bis jetzt bekannten Crustaceen, indem einzelne Gattungen (*Pterygotus*) eine Länge von nahe 1½ m erreichen. Im äusseren Habitus erinnern sie eher an Skorpionen als an Crustaceen und von den Xiphosuren unterscheiden sie sich durch ihren langgestreckten, am Rumpf und Abdomen aus beweglichen Segmenten versehenen Körper, durch die geringe Grösse des Kopfschildes, durch die undeutliche Dreitheilung in der Richtung der Längsaxe und endlich durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Blattfüsse und Kiemenblätter unter dem Rumpf. Trotz dieser auffälligen Differenzen stehen die *Gigantostraca* dennoch den Xiphosuren näher als allen anderen Arthropoden. Sie können füglich als Glieder ein und derselben Ordnung betrachtet werden, denn die fundamentalen Organisationsverhältnisse stimmen bei beiden überein. Seitdem Fr. Schmidt nachgewiesen hat, dass bei allen wohl erhaltenen Eurypteriden ein präorales Antennen- oder Scheerenpaar und 5 vordere Gliedmassenpaare vorhanden sind, deren Coxalglieder als Kauwerkzeuge fungiren, ist die Homologie des Kopfschildes und der Kaufüsse von *Limulus* nicht mehr anzuzweifeln, wenn auch die Schwimmfüsse der *Gigantostraca* durch

of the geol. Survey of the united Kingsdom. Figures and descriptions of British organic remains. Monograph I. Text in 8° Atlas in Folio. 1859.

M'Coy, Fr. Ann. and Mag. nat. hist. 1849 2. ser. vol. IV p. 393.

Nieszkowski, Joh. De Euryptero Remipedo. Dissert. inaug. Dorpat 1858 (auch in deutscher Sprache im Archiv f. Naturkunde Liv-, Est- u. Kurlands 1859 1. Ser. vol. II p. 299.)

Page, David. Advanced text-book of Geology. 8°. 1856 p. 128 u. 135. 2. Aufl. 1859.

Roemer, F. Ueber einen Eurypterus aus devonischen Schichten des Staates New-York Palaeontographica 1848 I. p. 190.

Salter, J. W. On some fossil Crustacea from the Coal-Measures and Devonian. Quart. journ. geol. Soc. 1863 vol. XIX p. 75.

Woodward, H. Geol. Mag. 1864 vol. I p. 107. 196; 1872 vol. IX p. 433.

— Quart. journ. geol. Soc. London 1865 vol. XXI p. 486; vol. XXIV p. 298.

Anpassung eine andere Gestalt und eine beträchtlichere Grösse als die Schreitfüsse des *Limulus* erlangt haben. Auch die aus zwei Hälften bestehenden Blattfüsse der Eurypteriden, welche die darunter befindlichen Kiemen schützen, weichen nach den feinen Beobachtungen Nieszkowski's und Schmidt's viel weniger von den homologen Blattfüssen des *Limulus* ab, als dies bei flüchtiger Betrachtung scheinen könnte. Dass der Schwanzstachel von *Limulus* dem gegliederten Abdomen der *Gigantostraca* entspricht, wird durch einen Vergleich mit den Hemiaspiden fast zur Gewissheit.

Gigantostraca wurden zuerst (1825) aus dem Ober-Silur von Nordamerika durch Dekay und Harlan und durch Scouler (1831) aus dem schottischen Old red beschrieben. Die zwei erstgenannten Forscher stellten sie zu den Branchiopoden, Milne-Edwards (Hist. nat. des Crustacés) in die Nähe der Branchiopoden, Copepoden und Isopoden, L. Agassiz zwischen die Trilobiten und *Entomostraca*, nachdem er anfänglich die Gattung *Pterygotus* für einen Fisch gehalten hatte. Burmeister erhebt die Eurypteriden zu einer besonderen Familie und bildet aus ihnen und den Trilobiten die Ordnung der Palaeaden. Obwohl M'Coy und F. Roemer schon 1849 und 1851 auf eine gewisse Uebereinstimmung von *Eurypterus* und *Limulus* hingewiesen hatten, blieben die Ansichten der Palaeontologen über die Verwandtschaftsbeziehungen doch so lange getheilt, bis ihre Organisation durch die Untersuchungen von Huxley, Salter, J. Hall, Nieszkowski, H. Woodward und Fr. Schmidt fast bis in die feinsten Details aufgeklärt war.

Aus dem Vorhandensein von blätterigen Kiemen geht hervor, dass die *Gigantostraca* Wasserbewohner, aus dem Bau ihrer Gliedmassen, dass sie gute Schwimmer waren. Sie kommen im unteren Silur von Böhmen und Nordamerika in marinen Schichten mit Graptolithen, Cephalopoden und Trilobiten, im oberen Silur und im Old red in Gesellschaft von Hemiaspiden, Phyllocariden, Ostracoden und Ganoid-Fischen, in der productiven Steinkohlenformation mit Landpflanzen, Skorpionen, Insecten, Fischen und Süsswasser-Amphibien vor. Man darf darum annehmen, dass sie anfänglich im Meer, später in brackischem, vielleicht sogar in süssem Wasser lebten. Im Ganzen kennt man bis jetzt 8—9 Genera mit ca. 60 Arten. Dass gewisse Fussspuren in silurischen Gesteinen theils auf Trilobiten, theils auf Eurypteriden bezogen werden, ist bereits S. 590 erwähnt. Als Eier von Pterygoten werden kugelige Körper (*Parka decipiens* Fleming) aus dem Old red Sandstone gedeutet.

Eurypterus Dekay (*Eidothea* Scouler, *Himantopterus* p. p. Salter, *Lepidoderma* Reuss, *Anthraconectes* Meek und Worthen) (Fig. 838—841). Körper

langgestreckt, schmal, von mittlerer oder ansehnlicher Grösse. Kopf $^1/_5$—$^1/_6$ der ganzen Körperlänge einnehmend, flach gewölbt, trapezförmig, mit

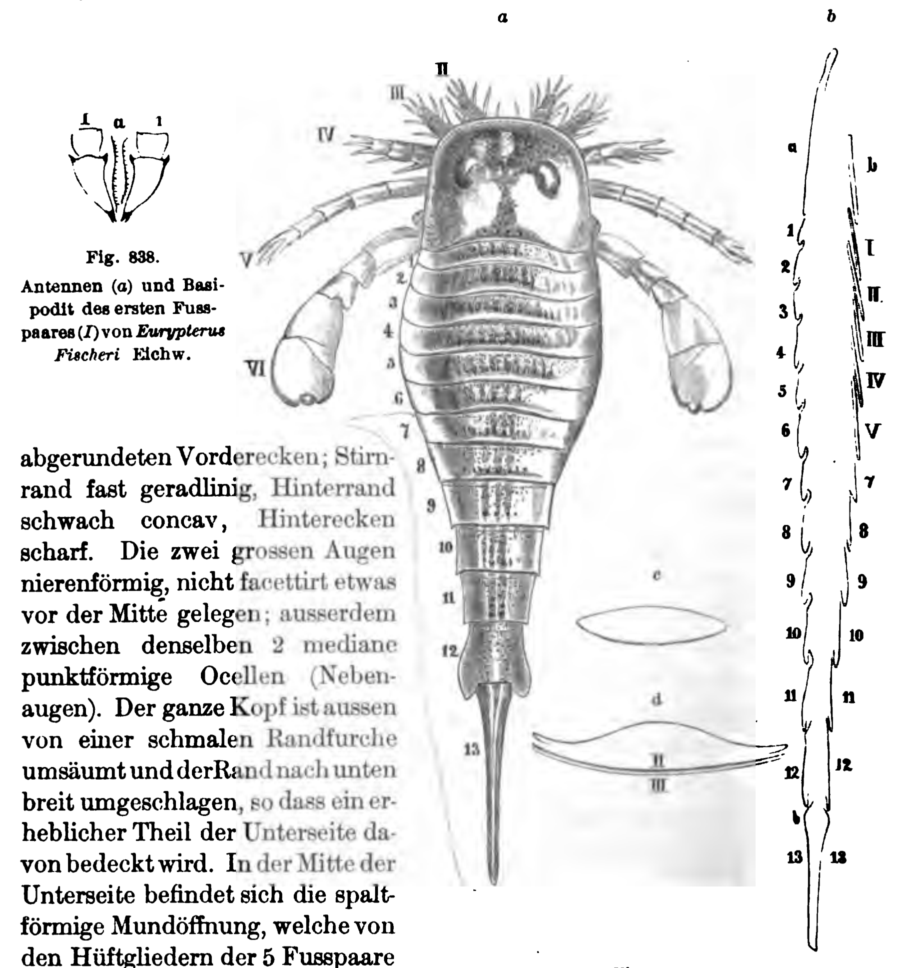


Fig. 838.
Antennen (*a*) **und Basipodit des ersten Fusspaares** (*I*) **von** ***Eurypterus Fischeri*** **Eichw.**

Fig. 839.
Eurypterus Fischeri **Eichw. Ob. Silur. Rootziküll auf Oesel. Restaurirte, um $^1/_3$ verkleinerte Abbildung nach Fr. Schmidt.** ***a*** **Rückenseite II—VI Fusspaare unter dem Kopfschild, 1—6 Rücken-, 7—13 Abdominalsegmente.** ***b*** **Durchschnitt nach der Längsaxe (*a* Kopfschild, *b* Metastoma, 1—13 Rückensegmente, I—V Blattfüsse der Unterseite, 7—13 Abdominalsegmente der Unterseite).** ***c*** **Drittes Thoraxsegment im Querschnitt mit dem seitlichen Umschlag der Rückenplatte und den zwei über einander geschobenen Blattfüssen II u. III der Unterseite.** ***d*** **Ein Abdominalsegment.**

abgerundeten Vorderecken; Stirnrand fast geradlinig, Hinterrand schwach concav, Hinterecken scharf. Die zwei grossen Augen nierenförmig, nicht facettirt etwas vor der Mitte gelegen; ausserdem zwischen denselben 2 mediane punktförmige Ocellen (Nebenaugen). Der ganze Kopf ist aussen von einer schmalen Randfurche umsäumt und derRand nach unten breit umgeschlagen, so dass ein erheblicher Theil der Unterseite davon bedeckt wird. In der Mitte der Unterseite befindet sich die spaltförmige Mundöffnung, welche von den Hüftgliedern der 5 Fusspaare umgeben und hinten durch eine grosse, eiförmige Platte (*Metastoma*) begrenzt ist (Fig. 840 *m*). Zwischen den basalen Hüftgliedern des ersten Fusspaares hat Schmidt ein feingegliedertes kurzes Fühlerpaar (*antennulae*) nachgewiesen (Fig. 838 *a*); darauf folgen 5 lange gegliederte Fusspaare. Es besteht demnach der Kopf des *Eurypterus* aus 6 Segmenten. Die 3 vorderen Kaufüsse ragen etwas über das Kopfschild vor, können aber ganz zurückgezogen werden. Sie bestehen

aus 6 oder 7 Gliedern und sind mit feinen Stacheln besetzt. Das fünfte Fusspaar ist achtgliedrig und länger als die vorhergehenden; das hinterste ein mächtiges Schwimmorgan, seine grossen, vierseitig-rhomboidalen Grundglieder umschliessen das Metastoma und bedecken mit diesem etwa die halbe Unterseite des Kopfes. Die Form und Zusammensetzung der Füsse ist am besten auf Fig. 840 ersichtlich.

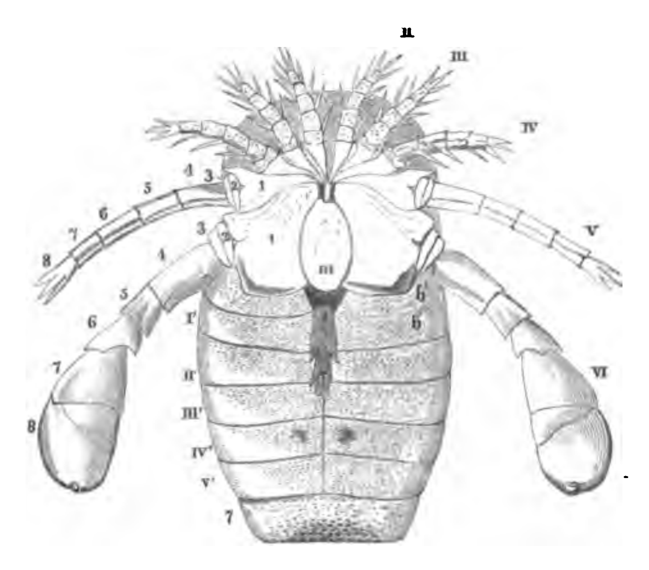


Fig. 840.

Eurypterus Fischeri Eichw. Ob. Silur. Rootziküll auf Oesel. Nat. Gr. (Nach F. Schmidt.) II—V Kaufüsse der Unterseite, *m* Metastoma, I'—V' Blattfüsse der Unterseite, 7 erstes Abdominalsegment.

Zum Rumpf gehören nach Fr. Schmidt die 6 vorderen, unmittelbar an den Kopf anschliessenden Rückensegmente, welche zusammen etwa 1/4 der ganzen Länge einnehmen. Dieselben sind von ziemlich gleichartiger Form, in der Mitte etwas stärker gewölbt, aber nicht in eine Rhachis und Pleuren getheilt; sie sind unten nicht geschlossen, sondern nur mit einem schmalen Umschlag versehen und ausserdem ragt jedes Glied hinten mit einem schmalen Saum über eine vordere Gelenkfläche des folgenden vor (Fig. 839 *b*), wodurch eine Beugung des Thorax ermöglicht wird. Die Unterseite des Rumpfes stimmt weder in der Zahl der Segmente, noch in der Form derselben mit der Rückenseite überein. Es befinden sich hier nur 5 derart dachziegelförmig über einander geschobene Platten (Fig. 839 I—V), dass immer jede vordere die Hälfte der folgenden Platte bedeckt. Eine Mediansutur oder Spalte theilt dieselben in zwei Hälften. Ihre Oberfläche ist mit schuppenartigen Erhabenheiten bedeckt. Die vorderste Platte (Fig. 840 I') entspricht dem Operculum bei *Limulus*, welches die Generationsorgane trägt und die darunter liegenden Blattfüsse zum grössten Theil verdeckt. Sie schliesst sich an den Hinterrand des Kopfes an und besteht aus 2 Seiten-

theilen (Fig. 841 *bb'*) und einem mittleren Zipfel (*a*). Letzterer ist aus zwei dreieckigen Grundgliedern (a^1) und 3 weiteren schmalen Gliedern (a^{2-4}) zusammengesetzt und reicht mit seinem hinteren Ende bis über den Hinterrand des zweiten Blattfusses, also bis über das dritte Rückensegment hinaus. Jeder Seitentheil ist durch eine horizontale Naht in eine vordere und hintere Hälfte (*b* und *b'*) zerlegt. Zwischen dieser Naht und dem Grundglied des Mittelzipfels (*a*) kommt hin und wider ein kleines dreieckiges Feldchen (*c*) vor, das vielleicht Geschlechtsdifferenzen andeutet.

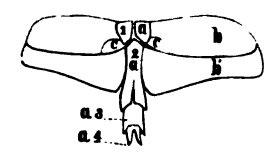


Fig. 841.
Eurypterus Fischeri Eichw. Erster Blattfuss (*Operculum*) der Unterseite in nat. Gr. *b* Seitentheile, *a* mittlerer Zipfel aus 4 Gliedern ($a^1-{}^4$) zusammengesetzt, *c* dreieckiges Feldchen an der Basis des ersten Gliedes des Medianzipfels. (Nach F. Schmidt.)

Die zweite Platte oder der zweite Blattfuss (Fig. 840 II) besitzt auch noch einen kurzen, jedoch vollständig verdeckten Medianzipfel, allein den Seitentheilen fehlt die horizontale Naht. Der dritte, vierte und fünfte Blattfuss (Fig. 840 III', IV', V') sind gleichartig und einfacher als die zwei vorderen. Der mittlere Zipfel fehlt ganz und die Seitentheile sind lediglich durch eine mediane Längsnaht von einander getrennt. Der Hinterleib (*Abdomen*) besteht aus 6 ringsum geschlossenen, nach hinten verschmälerten Segmenten (Fig. 839 *a* 7—12) und einem langen schmalen Endstachel oder Telson (Fig. 833 *a*, 13).

Man kennt ca. 20 Arten von *Eurypterus*, welche theilweise eine Länge von 3—4^{dm} erreichen; die Mehrzahl derselben findet sich in thonigen und sandigen Gesteinen (*Tilestones*), an der Grenze zwischen Silur und Devon, die ausser den Eurypteriden fast nur andere Crustaceen (*Phyllocaridae*) enthalten. In den sogenannten Passage beds von Ludlow, Kington, Kendal in England kommen *E. acuminatus* Salt., *E. pygmaeus* Salt., *E. lanceolatus* Salt., *E. linearis* Salt. und andere Arten vor; von Rootziküll auf der Insel Oesel haben Nieszkowski und F. Schmidt prachtvoll erhaltene Stücke des auch in Gotland und Podolien verbreiteten *E. Fischeri* Eichw. (*E. tetragonophthalmus* Fisch.) beschrieben. Am häufigsten kommen vollständige Exemplare von *E. remipes* de Kay, *E. lacustris* Hall in der sogenannten Waterlime Group (Ober-Silur) von Buffalo, New-York vor. Aus dem Old red erwähnt Woodward *E. Brewsteri*; Reste von *E. pygmaeus* Salt. fanden sich auch im devonischen Kalk der Grube Carls-Hoffnung unfern Siegen. Die jüngsten Arten stammen aus der productiven Steinkohlenformation, wo sie in Gesellschaft von Landpflanzen, Ostracoden und Fischen vorkommen. So *E. Scouleri* Hibbert bei Burdie House in Schottland und Niederschlesien, *E. (Anthraconectes) Mazonensis* Meek und Worth. aus Illinois und *E.* (*Lepidoderma*) *Imhoffi* Reuss (Denkschr. d. Wiener Akad. Math.-phys. Cl. 1855 Bd. X S. 81) von Wilckischen bei Pilsen. Letzterer gehört zu den kleinsten Arten und ist durch scharf von den kaum halb so breiten Abdominalsegmenten abgesetzte Brustsegmente ausgezeichnet. Eine andere, in Grösse und allen sonstigen Merkmalen mit *E. Imhoffi* übereinstimmende, jedoch blinde *Eurypterus*-Art (*E. granosus* Jordan sp.)

von der Grube Jägersfreude bei Saarbrücken wurde von Jordan und H. v. Meyer wegen angeblichen Mangels der Augen als besondere Gattung *Adelophthalmus* beschrieben (Palaeontographica vol. IV p. 8 taf. II fig. 1, 2) und von Goldenberg (Fauna Saraepontana 1875 p. 18) irrthümlich mit der Orthoptern-Gattung *Polyzosterites* vereinigt.

Dolichopterus Hall. Wie *Eurypterus*, jedoch Augen ziemlich nahe am Vorderrand, Metastoma nicht oval, sondern leyerförmig, hinten breit und gerade abgestutzt; Mittelzipfel des ersten Blattfusses einfach, nicht gegliedert; hinterer Schwimmfuss weniger breit, das Endglied stark entwickelt; die einzige Art (*D. macrocheirus* Hall) erreicht eine Länge von 2^{dm} und findet sich in der Waterlime Group von Buffalo.

Echinognathus Walcott (American. Journ. of Science 1882 vol. XXIII p. 213). Nur ein Rumpfsegment und ein Fuss bekannt; ersteres ist mit Schuppen verziert; der 12,5^{cm} lange Fuss besteht aus 8 oder 9 Gliedern, wovon die 6 äusseren vom Hinterrand mit langen gekrümmten Stacheln besetzt sind. *E. Clevelandi* Walc. Unter-Silur (Utica-Schiefer) von Oneida County. New-York.

Stylonurus Page. Kopf, Rumpf und Abdomen sehr ähnlich *Eurypterus*. Der Hauptunterschied beruht in der eigenthümlichen Entwickelung der zwei hinteren Fusspaare. Dieselben sind gleichartig gebaut, sehr lang und dünn und bestehen aus 9 Gliedern, wovon das letzte eine kurze Kralle bildet. Die beiden Füsse reichen mit ihrem hinteren Ende bis über die Mitte des langen Schwanzstachels hinaus. Von den 6 bekannten Arten findet sich die älteste (*St. spinipes* Page) im obersten Silur von Lanarkshire, die 5 übrigen (*St. Powriei* Page, *St. Symondsi* Salt. etc.) im Old red von Forfarshire und Herefordshire.

Slimonia Page (*Himantopterus* p. p. Salt.). Körpergestalt und Segmentirung ähnlich *Eurypterus*. Kopf vierseitig mit grossen, facettirten Augen, welche randständig in den vorderen Kopfecken liegen; ausserdem zwei kleine Ocellen vor der Mitte des Kopfschildes. Rumpf und Abdomen bestehen zusammen aus 13 Rückensegmenten, wovon die 6 vorderen erheblich breiter als die Abdominalsegmente sind. Das Telson ist eine breite, ovale, in einen kurzen Stachel auslaufende Ruderplatte. Auf der Unterseite des Kopfes sind 5 Paar Kaufüsse erhalten. Das vordere Paar ist kurz, zugespitzt und neungliedrig; zwischen diesem und den 3 folgenden Paaren ist ein Abstand; letztere gehen in einen kurzen Stachel aus, auch sind die distalen Enden der 4 vorletzten Glieder mit Stacheln besetzt. Der hintere grosse Ruderfuss erinnert an jenen von *Dolichopterus*; das Basalglied ist ungemein ausgedehnt, dagegen nehmen die Endglieder allmählich an Grösse ab. Das Metastoma ist länglich herzförmig, vorn breit, in der Mitte ausgeschnitten, hinten verschmälert. Auf der Unterseite des Thorax zeichnet sich der erste Blattfuss (*Operculum*) dadurch aus, dass der mediane Zipfel lediglich aus 2 dreieckigen Basalgliedern und einem länglichen, schmalen, hinten stumpf abgestutzten oder durch Seitenfortsätze kreuzförmigen Glied besteht. Unter den Thoraxplatten hat H. Woodward mehrere blattförmige Kiemen entdeckt. Die

einzige Art (*S. acuminata* Salt.) aus dem Old red von Lesmahago in Lanarkshire (Schottland) erreicht die ansehnliche Länge von 0,6 ᵐ, bei einer Breite von 0,14 ᵐ.

? *Campylocephalus* Eichw. Permisches System. Russland. *C.* (*Limulus*) *oculatus* Kutorga.

? *Eusarcus* Grote. Ob. Silur. Buffalo.

Pterygotus Agassiz (Fig. 842. 843). Körper langgestreckt, gross, zuweilen eine Länge von mehr als einem Meter erreichend. Oberfläche der

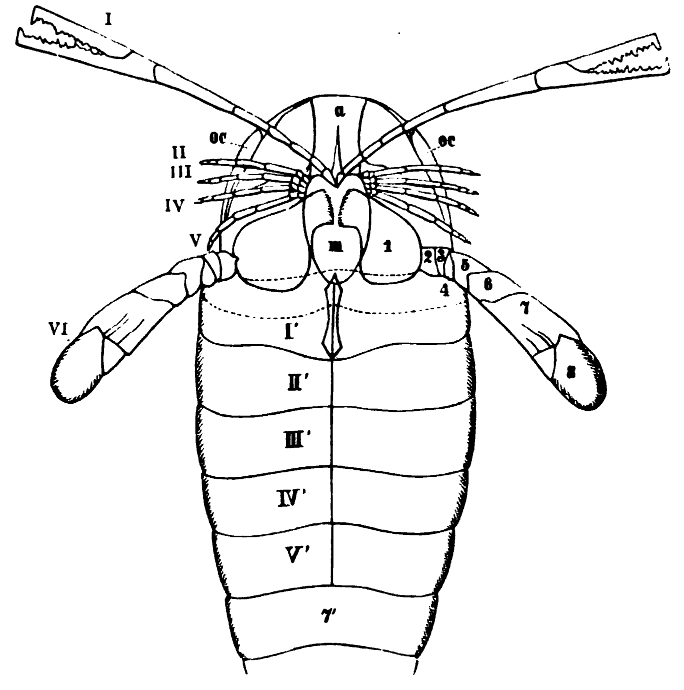


Fig. 842.
Pterygotus Osiliensis F. Schmidt. Ob. Silur. Rootziküll auf Oesel. Unterseite restaurirt und verkleinert (nach F. Schmidt). *a* Epistoma, *m* Metastoma, *oc* Augen, I—VI erstes bis sechstes Fusspaar, I'—V' Bauchplatten des Thorax.

Leibessegmente mit Schuppen bedeckt. Kopf halbeiförmig, vorn gerundet; Augen gross, facettirt, randständig, dazwischen hinter der Mitte zwei Punktaugen. Der Rand des Kopfschildes ist breit umgeschlagen und bildet auf der Unterseite vorn drei durch Nähte getrennte Stücke: ein vierseitiges Epistoma (Fig. 842 *a*) und daneben zwei dreiseitige Seitentheile. Hinter der Mundöffnung befindet sich das länglich-ovale Metastoma (Fig. 842 *m*). Von den 6 Fusspaaren entspricht das vorderste langgestielte und mit kräftigen Scheeren versehene den kurzen Antennen bei *Eurypterus*, die 4 folgenden Kieferfüsse sind siebengliederig, dünn und schwach; der hintere Schwimmfuss breit, gross und mit Schuppen bedeckt, sein Basalglied gestielt, nach hinten stark ausgebreitet; der innere gezackte Rand des stielartigen Theiles bildet die

Kaufläche; die folgenden Glieder des Schwimmfusses sind kurz und nur die drei letzten etwas verlängert und ausgebreitet.

Der Thorax ist im Wesentlichen wie bei *Eurypterus* gebaut; er besteht aus 6 mit Schuppen verzierten Rückengliedern, denen auf der Unterseite 5 übereinander geschobene frei bewegliche Platten (Fig. 842 I′—V′) entsprechen. Die vorderste dieser Bauchplatte (das *Operculum*) besteht aus zwei getrennten Seitenstücken, zwischen welche sich ein einfacher schmaler Medianzipfel einschiebt; auch die folgenden Platten sind nach F. Schmidt durch eine ganz feine Naht getheilt, die medianen Fortsätze aber verdeckt. Abdrücke der Kiemenblätter wurden von Salter und Woodward beschrieben. Die 6 Abdominalglieder sind ringsum geschlossen und das Telson breit ruderförmig, kurz zugespitzt.

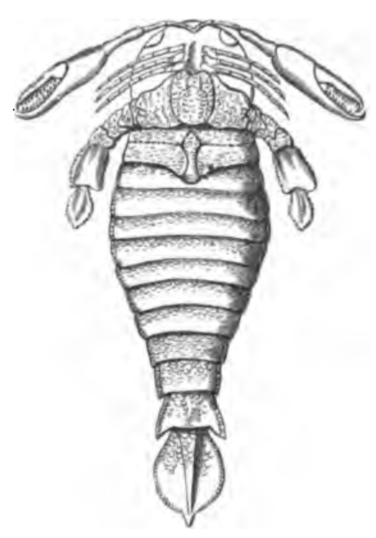


Fig. 843.
Pterygotus Anglicus Agassiz. Old red Sandstone von Forfarshire, Schottland. Unterseite restaurirt und stark verkleinert (nach H. Woodward). Dieser Abbildung fehlt das zweite Fusspaar.

Von dieser grossen Crustaceen-Gattung sind nur wenige ganz vollständige Exemplare bekannt, dagegen kommen vereinzelte Leibesringe, Scheeren, Ruderfüsse und Fragmente des Kopfes sowohl im obersten Silur, als auch im Old red Sandstone nicht selten vor.

In den obersten Ludlow-Schichten von Wales und Schottland (Herefordshire und Lanarkshire) finden sich *Pt. Ludensis* Salt., *P. stylops* Salt., *P. bilobus* Salt., *P. gigas* Salt. u. a.; im oberen Silurkalk von Rootziküll auf Oesel *P. osiliensis* F. Schmidt. Die obersilurische »Waterlime Group« im Norden des Staates New-York liefert *P. Cobbi*, *macrophthalmus* und *Osborni* Hall. Ueberall sind *Eurypterus* und andere Crustaceen die Begleiter des *Pterygotus*.

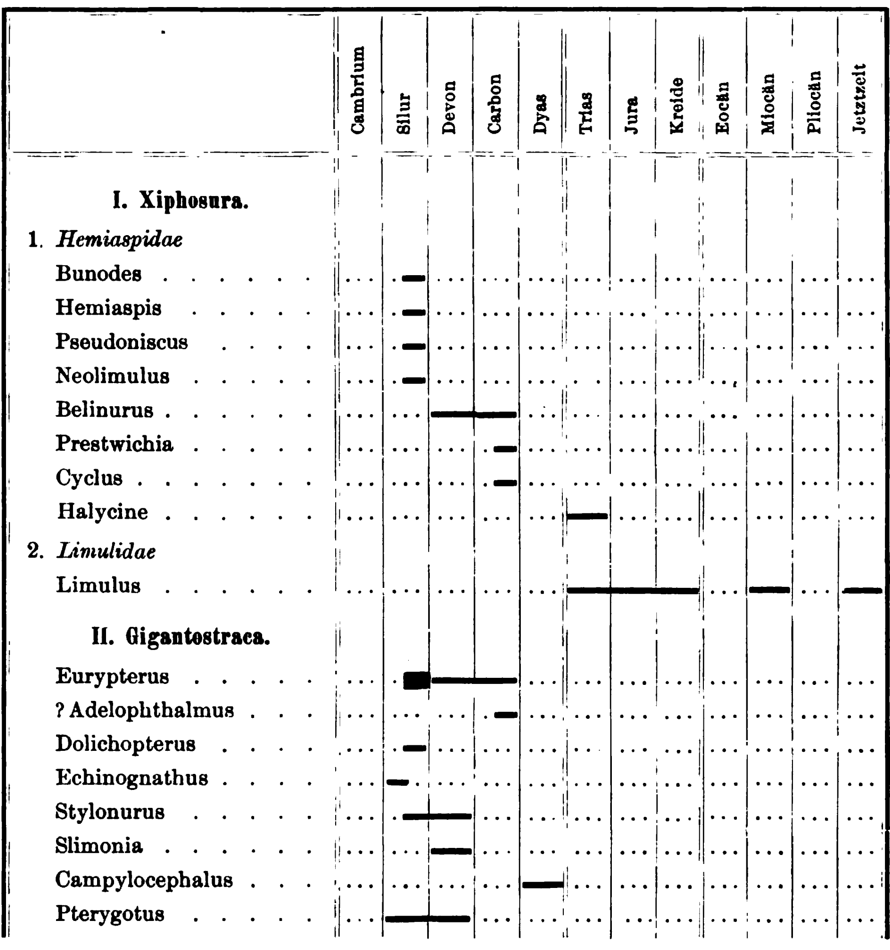
Die grösste Species (*P. Anglicus* Ag.), der »Seraphim« der schottischen Steinbrecher, welche die Scheeren mit Engelsflügeln vergleichen, kommt nebst einer kleineren Form (*P. minor* Woodw.) im Old red Sandstone von Forfarshire ziemlich häufig, jedoch meist nur in Fragmenten vor. Unansehnliche Trümmer von 7 *Pterygotus*-Arten beschreibt Barrande auch aus dem unteren Silur (*Et. D.*) von Böhmen. Im Ganzen sind ca. 25 Arten bekannt.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Merostomata.

Mit Ausnahme der Gattung *Limulus* sind alle *Merostomata* erloschen. Sie beginnen im unteren Silur, erreichen im oberen Silur und unteren Devon ihre Acme und verschwinden am Ende des palaeozoischen Zeit-

alters bis auf die kleine, noch jetzt existirende Familie der ***Limulidae***, welche zuerst in der Trias und dann sporadisch im weissen Jura von Süddeutschland, in der unteren Kreide des Libanon und im Miocän von Norddeutschland erscheint.

Tabelle über die zeitliche Verbreitung der Merostomata.



	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Eocän	Miocän	Pliocän	Jetztzeit
I. Xiphosura.												
1. *Hemiaspidae*												
Bunodes	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Hemiaspis	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Pseudoniscus	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Neolimulus	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Belinurus	...	...	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Prestwichia	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Cyclus	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Halycine	...	...	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...
2. *Limulidae*												
Limulus	...	...	...	...	...	—	—	—	...	—	...	—
II. Gigantostraca.												
Eurypterus	...	—	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...
? Adelophthalmus	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Dolichopterus	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Echinognathus	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Stylonurus	...	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Slimonia	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Campylocephalus	...	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Pterygotus	...	—	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Als Vorläufer und persistente Jugendformen der Limuliden sind die palaeozoischen Hemiaspiden zu betrachten. Dieselben haben ihre Hauptverbreitung im Ober-Silur von Oesel und England, sowie in der productiven Steinkohlenformation von Europa und Nordamerika. Die carbonische Gattung *Prestwichia* bildet durch Verwachsung ihrer Rückensegmente den Uebergang zu *Limulus*.

Vollständig auf paläozoische Ablagerungen beschränkt sind die *Gigantostraca*. Diese zum Theil riesigen Crustaceen erscheinen in

Nordamerika und in Böhmen schon im unteren Silur, kommen in bester Erhaltung und grösster Häufigkeit in den obersilurischen Eurypterus-Schichten von Wales, Schottland und Oesel und im sogenannten Waterlime-Kalk bei Buffalo (New-York) vor. Auch der alte rothe Sandstein von Schottland liefert eine erhebliche Anzahl hierher gehöriger Formen (*Stylonurus*, *Slimonia*, *Eurypterus*, *Pterygotus*), während in der productiven Steinkohlenformation nur noch die Gattung *Eurypterus* durch wenige, meist kleine Arten vertreten ist.

C. Malacostraca.

Im Gegensatz zu den *Entomostraca* besitzen die zu den *Malacostraca* gehörigen Krebse eine constante Anzahl von Leibesringen und Gliedmassen. Kopf und Thorax bestehen zusammen aus 13 Segmenten mit 2 präoralen Antennen und 11 postoralen, in sehr verschiedener Weise ausgebildeten gegliederten Anhängen. Die vordersten, zuweilen sogar sämmtliche Brustsegmente sind mit dem Kopf zu einem Cephalothorax verwachsen. Hinterleib stets deutlich abgegrenzt aus 6 (bei den *Leptostraca* aus 8) Segmenten und einer Schwanzplatte (*Telson*) zusammengesetzt.

1. Abtheilung. **Leptostraca** Claus.*)

Krebse mit dünnhäutiger, meist zweiklappiger Schalenduplicatur, unter welcher sämmtliche Brustringe als freie Segmente gesondert bleiben.

---

*) **Literatur.**

A. Ueber lebende Formen.

Claus, C. Ueber den Bau und die systematische Stellung von Nebalia. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1872 Bd. XXII.

— Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems. Wien 1876.

Metschnikoff, E. Sitzungsber. der Naturforscher Vers. in Hannover 1866.

Milne-Edwards, H. Annales des Sciences nat. 1835 2ᵉ sér. vol. III.

Packard, A. S. American Naturalist 1879 vol. XIV.

— A Monograph of the Phyllopod Crustacea of N. America, with Remarks on the Order Phyllocarida. 12th Ann. Rep. of the U. S. geological and geographical Survey of the Territories. Part I. 1883.

B. Ueber fossile Formen.

Beecher, Ch. Ceratiocaridae from the Chemung and Waverly Groups. Rep. of Progress P. P. P., sec. geol. Survey of Pennsylvania. 1884.

Hall, J. Palaeontology of New-York. Vol. II p. 320, vol. III p. 420.

M'Coy. Ann. and Mag. of nat. hist. (Ceratiocaris) 1850 2. ser. vol. IV p. 412.

— Synopsis of British palaeozoic foss. of the Cambridge Museum 1855.

Salter, J. Ann. and Mag. nat. hist. 1860 3. ser. vol. V p. 153 u. Quart. journ. geol. Soc. 1856 vol. XII, 1863 vol. XIX p. 87.

— Memoirs of the geol. Survey of Great Britain 1866 vol. III.

1. Ordnung. **Phyllocarida** Packard.

Körper länglich, aus 5 Kopf-, 8 Brust- und 8 Abdominalsegmenten bestehend; Rücken mit einer dünnen, häutigen oder chitinösen, meist zweiklappigen Schale bedeckt und vor demselben ein bewegliches Schnauzenschild (*Rostrum*). Augen gestielt und facettirt. Unter dem Kopf 2 Paar kräftige Antennen; die Mandibeln und die 2 Paar Maxillen sind mit Tastern versehen. Brustsegmente dicht gedrängt, gesondert, mit 8 breiten Phyllopoden ähnlichen Beinpaaren. Abdomen mit 8 ziemlich grossen, ringförmigen Segmenten, von denen die 4 vorderen kräftige, die 2 folgenden kleine gegliederte und mit Borsten besetzte Schwimmfusspaare tragen. Das Abdomen endigt entweder in borstenartigen Furcalästen oder in einer drei- oder mehrstacheligen Schwanzflosse (*Telson*).

Die einzige, noch jetzt lebende Gattung *Nebalia* wurde schon von Leach und Latreille den höheren Crustaceen beigesellt, jedoch 1840 von H. Milne-Edwards zu den Phyllopoden versetzt. Letztere fast allgemein angenommene Stellung wurde zuerst (1868) von Metschnikoff durch embryologische Gründe bekämpft; später wies Claus nach, dass *Nebalia* sowohl nach ihrer äusseren Erscheinung, als nach ihrer inneren Organisation ein Bindeglied zwischen Phyllopoden und *Malacostraca* darstelle, aber mit den letzteren grössere Uebereinstimmung aufweise als mit den ersteren.

Im Gegensatz zu allen *Malacostraca* besitzt freilich *Nebalia* 8 statt 6 Abdominalglieder, auch fehlt ihr eine Schwanzplatte (*Telson*), allein diese erscheint bei nahestehenden fossilen Formen wohl ausgebildet. Während das grosse locker befestigte Rückenschild, die blattförmigen Füsse des Thorax und die Form der Abdominalsegmente an Phyllopoden, namentlich an *Apus* erinnern, stimmen die zusammengesetzten Augen und vor allem die gegliederten Schwimmfüsse des Abdomen besser mit den *Malacostraca* überein. Auch in der inneren Organisation, namentlich in dem Bau des Nervensystems und des Geschlechtsapparates erscheinen Eigenthümlichkeiten der Phyllopoden und *Malacostraca* vereinigt. Nach Packard ist *Nebalia* ein Collectivtypus, in welchem sich Merkmale der Phyllopoden, Copepoden und Decapoden combiniren. Während der Embryonalentwickelung durchläuft *Nebalia*

Whitfield, R. P. American journ. of Science 1880 3. ser. vol. XIX p. 33.
Woodward, H. Geol. Mag. 1865 II p. 401; 1871 vol. VIII p. 104; 1873 vol. X; 1883 II. Dec. vol. X p. 462; 1884 Dec. III vol. I p. 393.
Woodward, H. und *Etheridge.* Ueber Dithyrocaris. Geol. Mag. 1874 II. Dec. vol. I. p 107.

das *Nauplius-* und *Zoëa*-Stadium und stellt sich also auch in dieser Hinsicht als ein Bindeglied der zwei grossen Crustaceen-Gruppen dar.

Nachdem Claus in zwei wichtigen Abhandlungen die Morphologie und Anatomie von *Nebalia* beschrieben und deren genealogische Bedeutung hervorgehoben hatte, vereinigte Packard mit derselben eine Anzahl paläozoischer, bisher als Phyllopoden beschriebener Crustaceenreste und errichtete dafür (1879) die Ordnung der *Phyllocarida*. Im folgenden Jahr erhob Claus die bisherige Familie der *Nebalidae* zu einer besonderen Gruppe *Leptostraca* und stellte sie als Bindeglied zwischen *Entomostraca* und *Malacostraca*.

Die Gattung *Nebalia* lebt im Meer und auch eine Anzahl paläozoischer Formen, welche sich meist durch viel beträchtlichere Grösse und solidere Beschaffenheit des Hautskeletes auszeichnen, in allen wesentlichen erhaltungsfähigen Merkmalen aber mit ihr übereinstimmen, finden sich in marinen oder brackischen Ablagerungen der cambrischen, silurischen, devonischen und carbonischen Periode. Bei der häufigsten Gattung (*Ceratiocaris*) hat sich sogar das für *Nebalia* so charakteristische, beweglich eingelenkte Rostrum fossil erhalten.

Hymenocaris Salt. (Fig. 844). Rückenschild einfach, halbeiförmig, gewölbt, glatt. 8 Abdominalsegmente und ein mehrspitziges Telson sichtbar. Die einzige Art stammt aus cambrischen Lingula-Schiefern von Nord-Wales. Salter beschreibt Fährten, welche auf *Hymenocaris* bezogen werden.

Fig. 844.
Hymenocaris vermicauda Salt. Ob. Cambrisch. Dolgelly, Wales. (Nach Salter.)

Dictyocaris Salt. Rückenschild gross (bis 1 Fuss lang) mit einer Medianlinie, jedoch nicht zweischalig, dreieckig, vorn zugespitzt, hinten abgestutzt und vorgezogen, am Rand durch eine Furche begrenzt. Oberfläche grob gegittert. Hinterleib unbekannt. Ober-Silur. Schottland. *D. Ramsayi* Salt.



Fig. 845.
Ceratiocaris papilio Salt. Ob. Silur. Lanarkshire. *r* Rostrum, *m* Kiefer, *a* Antennen. (Nach Woodward.)

Ceratiocaris M'Coy (*Onchus* p. p. Ag., *Leptocheles* M'Coy) (Fig. 845). Rückenschale zweiklappig, die zwei ovalen, halbeiförmigen oder fast viereckigen Klappen durch einen geraden Rand verbunden, nach vorn verschmälert, hinten mehr oder weniger abge-

stutzt. Rostrum gross, lanzettförmig. Unterseite des Cephalothorax mit kräftigen gezähnten Mandibeln und gegliederten Anhängen (?). Körper aus 14 oder mehr Segmenten bestehend, wovon 5—7 aus dem Rückenschild vorragen; das letzte ist verlängert und endigt in einem dicken verlängerten Schwanzstachel, welcher mit zwei kürzeren Nebenstacheln versehen ist. Oberfläche meist mit feiner Linearverzierung.



Fig. 846. *Echinocaris punctata* Hall sp. Unt. Devon (Hamilton group). Delphi, New-York. (Nach Beecher.)

Einzelne Arten dieser Gattung erreichen eine Länge von 6 dm. Die dreispitzigen Schwanzglieder finden sich häufig isolirt und wurden von Agassiz als Flossenstacheln eines Selachiers (*Onchus*), von M'Coy als Scheeren eines *Pteryotus* ähnlichen Euryp. teriden (*Leptocheles*) beschrieben. Man kennt ca. 35 Arten; davon 4 im unteren Silur von England (*C. latus* Salt.) und Böhmen, 28 im oberen Silur von England, Schweden, Oesel, Nordfrankreich, Böhmen und Nordamerika (*C. Murchisoni* Ag. sp., *C. papilio* Salt., *C. solenoides* M'Coy); 2 im Kohlenkalk (*C. Oretonensis* Woodw.) von England.

Physocaris Salt., *Colpocaris* und *Solenocaris* Meek (non Young) (Proceed. Ac. nat. sc. Philadelphia 1872 vol. XXIV. p. 333. 335) schliessen sich als Subgenera *Ceratiocaris* an.

Echinoçaris Whitfield (*Ceratiocaris* p. p. Hall) (Fig. 846). Wie *Ceratiocaris*, jedoch die Schalen des Cephalothorax eiförmig, vorn wenig verschmälert, in der Mitte etwas ausgeschnitten. Oberfläche der Schale mit einer Längskante und im vorderen Theil der dadurch abgegrenzten Innenfläche mit mehreren Höckern. Rostrum fehlt. Mandibeln gross, dreieckig, mit gezähntem Innenrand. Die 7 frei vorragenden Abdominalsegmente sind am Hinterrand mit Stacheln besetzt. Telson dreistachelig. 6 Arten im Devon von Nordamerika.

Elymocaris Beecher. Rückenschale zweiklappig, Schlosslinie fast der Länge der Klappen gleichkommend. Schalen länglich-vierseitig, vorn gerundet, hinten etwas ausgeschnitten; im vorderen Drittheil mit einem Augenhöcker und dahinter mit zwei etwas grösseren Warzen. Nur zwei Abdominalsegmente vorragend. Telson dreispitzig. Devon. 1 Art.

Tropidocaris Beecher. Wie vorige, jedoch die Schalen des Cephalothorax halbeiförmig, mit ein oder mehreren kräftigen Längsrippen. Augenhöckerchen deutlich. Devon. Nordamerika. 3 Arten.

Acanthocaris Peach (Transact. Roy. Soc. Edinb. 1882 p. 512). Durch langen Schwanzstachel ausgezeichnet. Steinkohlenformation. Schottland.

Dithyrocaris Scouler (*Argas* Scouler). Cephalothorax breit, zweiklappig; die beiden Schalen halbeiförmig, durch eine gerade Schlosslinie verbunden,

vorn einen medianen dreieckigen Ausschnitt bildend, hinten abgestutzt. Jede Schale mit einer etwas gebogenen Längskante, welche dieselbe in ein äusseres schmäleres und ein inneres breiteres Feld theilt. Zuweilen erhabene Augenhöcker sichtbar. Rostrum unbekannt. Ausser dem dreistacheligen Telson ragt nur ein Körpersegment aus dem Rückenschild vor. Im Devon von Deutschland und Nordamerika (*D. Kochi* Ludw., *D. Neptuni* Hall), im Old red und Kohlenkalk von Grossbritannien (*D. tenuistriata* M'Coy, *D. orbicularis* Portl., *D. Scouleri* M'Coy).

Rachura Scudder (Proceed. Boston Soc. nat. hist. 1878 vol. XIX p. 50). Carbon. Illinois.

Caryocaris Salt. Cephalothorax zweischalig, schotenförmig, vorn gerundet, hinten abgestutzt, glatt. Telson dreispitzig. In cambrischen Schichten von Wales. 2 Arten.

Die Gattungen *Lingulocaris* Salt. (Mem. geol. Survey Great Britain vol. III p. 294), *Myocaris* Salt. und *Ribeiria* Sharpe (Geol. Mag. 1864 vol. I p. 11) aus dem Silur, *Proracaris* Baily aus dem Old red sind unvollständig bekannt. R. Jones und Woodward (Geol. Mag. 1884 p. 393) vermuthen, dass die Ostracoden-Gattungen *Aristozoë, Orozoë, Callizoë* u. a. zu *Echinocaris* zu stellen seien, was jedoch wegen der soliden kalkigen Schalenbeschaffenheit der letzteren unthunlich erscheint.

Anhang.

Zu den Phyllocariden rechnet Packard eine Anzahl meist paläozoischer Schalen von zweifelhafter zoologischer Stellung, welche von Salter, H. Woodward, Barrande, Clarke, Reuss u. A. als Phyllopoden*) beschrieben wurden. Es handelt sich hier um dünne, ursprünglich hornige oder chitinöse, einfache oder zweiklappige Schalen, die meist in kohlige Substanz umgewandelt im Silur und zwar vorwiegend in schieferigen Gesteinen neben Graptolithen oder Placoganoiden, im Devon dagegen öfters mit Goniatiten vorkommen. In ihrer ganzen Form erinnern manche dieser Schalen an das Rückenschild von *Apus*, allein da der Vorderrand häufig ausgeschnitten und durch eine kleine bewegliche Platte ausgefüllt ist, welche Salter mit dem Rostrum von *Ceratiocaris* verglichen hat, so ist doch wohl eher an eine Verwandtschaft mit den Phyllocariden zu denken. Wenn einige feste Abdominalsegmente oder Schwanzstacheln, welche H. Woodward neben Schalen von *Discinocaris* und *Aptychopsis* beobachtete, wirklich zu

*) Literatur.

Barrande, J. Système silurien du centre de la Bohème. Vol. I Supplém. 1872.

Clarke, J. M. American journ. of Science 1882 3. ser. vol. XXIII p. 476 u. 1883 vol. XXV p. 120.

— Neues Jahrb. f. Mineralogie 1884 Bd I S. 178.

Dames, W. Ibid. 1883 Bd. I S. 319; 1884 Bd. I S. 275 u. Bd. II S. 107.

Salter. On Peltocaris. Quart. journ. geol. Soc. London 1863 vol. XIX p. 87.

Woodward, H. Ibid. 1866 vol. XXII p. 503.

— Geol. Mag. 1872 vol. IX p. 564; 1882 II. Dec. vol. IX p. 385 u. 444; 1884 III. Dec. vol. I p. 348.

den betreffenden Rückenschildern gehören, so lässt sich kaum zweifeln, dass wenigstens ein Theil der unten angeführten und mit Rostralplatte versehenen Gattungen zu den Phyllocariden gehören.

Viel problematischer als diese sind eine Anzahl anderer ein- oder zweiklappiger Schalen, welche auf unerhebliche Verschiedenheiten in der äusseren Form in mehrere Gattungen von zweifelhaftem Werth (*Spathiocaris, Lisgocaris, Pinnocaris, Ellipsocaris, Pholadocaris, Cryptocaris*) zerspalten wurden. Dieselben wurden von L. v. Buch, Keyserling, d'Archiac, Roemer, Dames u. A. als Aptychen von Goniatiten (vgl. S. 404) gedeutet und sind in der That auch hin und wieder in der Wohnkammer dieser Cephalopoden gefunden worden.

a) Gattungen, deren vorderer Ausschnitt durch eine Rostralplatte ausgefüllt ist.

Discinocaris Woodw. Schale kreisrund, concentrisch gestreift, Oberseite conisch; Vorderrand mit einem tiefen, breit-dreieckigen Ausschnitt, welcher durch ein Schalenstück (*rostrum*) ausgefüllt ist; unmittelbar hinter dem Wirbel befindet sich die Spitze der conischen Hauptschale. Unter-Silur. Grossbritannien 7 Arten. *D. Browniana* Woodw. Auf einer Platte von Moffat (Schottland) lagen neben der kreisförmigen Schale noch Segmente, die Woodward zum Abdomen rechnet.

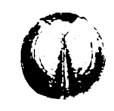


Fig. 847. *Aptychopsis primus* Barr. Unt. Silur(*D*).Branik, Böhmen. (Nach Barrande).

Peltocaris Salt. Schale kreisrund, flach gewölbt, concentrisch gestreift, vorn mit tiefem Ausschnitt, worin eine parabolische Platte liegt. Die Schale durch eine gerade Mediansutur in zwei Hälften getheilt. 5 Arten im Unter-Silur von Schottland. *P. Harknessi* Salt. Salter bezieht eigenthümliche Fährten im untersilurischen Schiefer auf diese Gattung.

Aptychopsis Barr. (Fig. 847) Wie vorige, jedoch Ausschnitt am Vorderrand winklig; das Ausfüllungsstück dreieckig. Silur. Böhmen, England und Schweden.

Pterocaris Barr. Schale aus zwei in der Mitte verwachsenen, fein radial gestreiften Hälften bestehend; vorn und hinten mit dreieckigem Medianausschnitt; der vordere durch ein Rostrum ausgefüllt. 1 Art (*P. Bohemica* Barr.) im Unter-Silur von Böhmen.



Fig. 848. *Cardiocaris Roemeri* H. Woodw. Ob. Devon. Büdesheim. Eifel.

Cardiocaris Woodw. (Geol. Mag. 1882 II. Dec. vol. IX p. 386). Schale herzförmig oder oval, ohne Mediansutur, vorn mit tiefem, breit-dreieckigem Ausschnitt, der nach Woodward zuweilen durch eine dreieckige Platte ausgefüllt sein soll. Hinterrand abgestumpft, gezackt oder sanft ausgeschnitten. Im oberen Devon (Goniatitenschiefer) von Büdesheim.

b) Gattungen, bei denen eine Ausfüllungsplatte noch nicht beobachtet wurde.

Aspidocaris Reuss (Sitzungsber. der Akad. Wien Math.-phys. Cl. 1867 Bd. 55). Wie *Discinocaris*, aber viel flacher. Vorderer Ausschnitt sehr breitdreieckig. Trias. Lupitsch bei Aussee. *A. triasica* Reuss.

Dipterocaris Clarke (Fig. 849). Schale aus zwei in der Mitte verwachsenen, hinten verschmälerten gestreiften Hälften bestehend; vorn mit breitem, tiefem, dreieckigem Ausschnitt, dem ein ähnlicher tiefer Ausschnitt des Hinterrandes entspricht, so dass die Berührungsebene der beiden Hälften ziemlich kurz wird. Devon. New-York. 3 Arten. Hierher wohl auch *Aptychus vetustus* d'Arch. Vern. aus der Eifel.



Fig. 849. *Dipterocaris (Aptychus) vetustus* d'Arch. Vern. Devon. Eifel.

Spathiocaris Clarke. Schale länglich-elliptisch, vorn mit tiefem, breit-dreieckigem Ausschnitt, hinten gerundet. Devon. Eifel, Nassau, Nordamerika.

Pholadocaris H. Woodw. Wie vorige, jedoch Oberfläche mit radialen Furchen und Leisten. Ober-Devon. Büdesheim.

Ellipsocaris Woodw. Schale aus einem Stück, länglich-elliptisch; Hinterrand ganz, Oberfläche fein concentrisch gestreift. Vorderer Ausschnitt halbkreisförmig. Ober-Devon. Belgien.

Lisgocaris Clarke. Schale aus einem Stück bestehend, subpentagonal, vorn mit ovalem Ausschnitt, von dessen Rand drei divergirende Kiele in die 3 Hinterecken des Pentagons verlaufen. Devon. New-York. *L. Lutheri* Clarke.

Pinnocaris Etheridge (Monograph of the Silurian foss. of the Girvan District vol. II p. 207). Schale herzförmig, durch eine Mediansutur zweiklappig, vorn (?) breit gerundet, ohne Ausschnitt, hinten (?) stark verschmälert, schnabelförmig ausgezogen. *P. Lapworthi* Etheridge. Unter-Silur. Schottland.

? *Crescentilla* Barr. Unter-Silur. Böhmen.

? *Solenocaris* Young (Proceed. nat. hist. Soc. Glasgow 1868 vol. I p. 171) (non Meek). Unter-Silur. Schottland.

Cryptocaris Barr. Schale sehr klein, balbkreisförmig oder halbelliptisch, hinten gerundet, vorn am breitesten, fast gerade abgestutzt, meist durch eine Mediansutur in zwei Hälften getheilt. Am Vorderrand beginnt ein langes, nach hinten sich zuspitzendes, etwas eingedrücktes Medianfeld, das in der Mitte neben der Suturlinie beiderseits etwas anschwellt. Ober-Silur (*Et. E—H*). Böhmen. 8 Arten.

Tabelle über die zeitliche Verbreitung der Phyllocariden.

	Cambrium	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Jura	Kreide	Tertiär	Jetztzeit
Hymenocaris	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dictyocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Ceratiocaris	...	—	—	—	...	...	...	...	...	...
Physocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Lingulocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Colpocaris	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...
Solenocaris	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...
Myocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Ribeira	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Echinocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Elymocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Tropidocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Dithyrocaris	...	...	—	—	...	...	...	...	...	...
Rachura	...	...	...	—	...	...	...	...	...	...
Caryocaris	—	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Nebalia	...	...	...	...	...	...	...	...	...	—
Discinocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Peltocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Aptychopsis	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Pterocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Cardiocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Dipterocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Spathiocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Pholadocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Ellipsocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Lisgocaris	...	...	—	...	...	...	...	...	...	...
Pinnocaris	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
? Crescentilla	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Solenocaris (Young)	...	—	...	...	...	...	...	...	...	...
Cryptocaris	...	—	—	...	...	...	...	...	...	...

2. Abtheilung. **Arthrostraca** Burm.

(*Edriophthalmata* Leach., *Tetradecapoda* Dana.)

Seitliche Augen sitzend, facettirt oder einfach. Brustsegmente mehr oder weniger deutlich gesondert, mit 7 Fusspaaren. Kein Rückenschild vorhanden. Kopf vom Rumpf geschieden oder nur mit 1—2 Segmenten desselben verwachsen.

Die beiden hierher gehörigen Unterordnungen *Isopoda* und *Amphipoda* zeigen in ihrem äusseren Habitus und in ihrem anatomischen Bau vielfache Uebereinstimmung. Sie sind hauptsächlich an der freien Entwickelung der Brustsegmente und der Beschaffenheit der Fusspaare kenntlich. Die hinter dem Thorax folgenden Segmente des Hinterleibs werden häufig als Postabdomen oder Pleon und die dazu gehörigen Fusspaare als Pleopoda bezeichnet. Fossile Isopoden und Amphipoden kommen nur in spärlicher Zahl und in der Regel in unvollständiger Erhaltung vor, so dass eine genaue Untersuchung namentlich der in systematischer Hinsicht besonders wichtigen Gliedmassen selten möglich ist.

1. Ordnung. **Isopoda.** Asseln.*)

Krebse von meist breit ovaler, mässig gewölbter, selten cylindrisch gestreckter Körperform. Kopf mit zwei Fühlerpaaren, zuweilen mit dem ersten Thoraxring verwachsen. Der Mittelleib (*Pereion*) meist aus 7 freien

---

*) Literatur.

A. Werke allgemeineren Inhaltes und über lebende Isopoden.

Gerstaecker, A. in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V. II. Crustacea, Abschnitt Isopoda S. 8—278.

Schioedte, J. C. Symbolae ad Monographiam Cymothoarum, Crustaceorum Isopodum Familiae. Naturhist. Tidsskr. 3 Räk. 1879 vol. XII S. 321.

Spence Bate, C. and *Westwood, J. O.* A history of the British sessil-eyed Crustacea vol. II. London 1868. 8°.

B. Ueber fossile Isopoden

Ammon, L. von. Ein Beitrag zur Kenntniss der fossilen Asseln. Sitzungsber. d. bayer. Akad. Math.-phys. Cl. 1882 S. 507.

Berendt und *Koch.* Ueber die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. I. Bd. 2. Abth. S. 9. 1854.

Kunth, A. Ueber wenig bekannte Crustaceen von Solenhofen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1870 Bd. XXII S. 771.

Meyer, H. von. Ueber Palaeoniscus obtusus aus Sieblos. Palaeontogr. 1858 Bd. V S. 110. 111.

Milne-Edwards, H. Sur deux Crust. foss. de l'ordre des Isopodes. Ann. Sc. nat. Zoologie 1843 2e sér. vol. XX p. 326.

— On a fossil Crust. (Archaeoniscus) in the Wealden. Ann. Mag. nat. hist. 1844 vol. XIII.

Segmenten bestehend, welche Schreit- oder Klammerfüsse, zuweilen auch Ruderbeine tragen. Hinterleib (*Pleon*) kurz, das Herz umschliessend, häufig durch Verschmelzung der Segmente reducirt, mit blattförmigen als Kiemen fungirenden Beinanhängen (Pleopoden).

Die Haut der Asseln ist bald häutig, bald lederartig, bald hart und spröde und alsdann mit Kalksalzen imprägnirt, glatt oder in mannigfacher Weise sculptirt. Viele Formen können sich kugelig einrollen. Die meist grossen facettirten Augen stehen seitlich an dem mit zwei Paar Antennen versehenen Kopf. Bei den Landasseln verkümmern die vorderen Antennen zu kurzen Stummeln. Die zwei Maxillenpaare entbehren der Taster.

An den Segmenten des Mittelleibes (*Pereion*) sind die über den Gliedmassen befindlichen Seitentheile (*Epimera*) häufig durch eine Furche abgegrenzt. Die 7 Beinpaare des Thorax haben meist gleiche Form und Grösse; sie sind mehr oder weniger verlängert, niemals mit Kiemen versehen. Die unter dem Hinterleib gelegenen Spaltbeine (Pleopoden) sind meist dünn blattartig und vollständig von den Rückenplatten bedeckt. Nur das letzte Paar ragt öfters vor und zeichnet sich durch abweichende Gestalt von den fünf vorhergehenden aus. Im Allgemeinen bestehen die Abdominalfüsse der Isopoden aus einem breiten, blattförmigen, als Kiemen fungirenden Endopoditen und einem meist schmäleren Exopoditen. Der Hinterleib schliesst mit einer breiten schildförmigen Schwanzplatte (*Telson*) ab.

Die Isopoden sind meist von geringer oder mittlerer Grösse (5—40^{mm} lang), doch wurde neuerdings eine marine Assel (*Bathynomus giganteus* Milne-Edw.) von 230^{mm} Länge und 100^{mm} Breite in einer Tiefe von 955 Faden aufgefischt. Auch die fossile *Palaega scrobiculata* v. Ammon wird über 130^{mm} lang und noch stärkere Dimensionen erreicht die paläozoische Gattung *Arthropleura.* Gegenwärtig findet man Isopoden in den Meeren aller Zonen; abgesehen von einigen Parasiten, leben sie vorzüglich an der Küste, auf sandigem oder steinigem Boden, kommen aber auch im offenen Ocean bis in Tiefen von 2500 Faden

---

Münster, G. Graf zu. Ueber einige Isopoden in den Kalkschiefern von Bayern. Beiträge zur Petrefactenkunde 1840 3. Heft S. 19 u. 5. Heft S. 77.

Sismonda, E. Pesce e Crostacei foss. del Piemonte. Mem. Ac. delle Sc. di Torino 1849 ser. II vol. X p. 67.

Westwood. Fossil Insectes and Isopods of the lower Purbeck. Quart. journ. geol. Soc. 1854 p 385.

Woodward, H. Contributions to British foss. Crustacea. Geol. Mag. 1870 vol. VII p. 495.

— Quart. journ. geol. Soc. London 1879 vol. XXXV p. 346.

vor. Mehrere vorwiegend marine Gattungen (*Sphaeroma*, *Idothea*, *Cymothea*) besitzen auch einzelne im Süsswasser lebende Arten und gewisse Genera (*Asellus*, *Monolistra*, *Chatilia*) sind ganz auf Süsswasser beschränkt. Die Familie der Onisciden (Kellerasseln) hat sich dem Wasser sogar gänzlich entwöhnt und lebt ausschliesslich auf dem Land an feuchten Orten.

Von H. Milne-Edwards wurden die Isopoden (1840) in 3 Sectionen (*Isopodes marcheurs*, *nageurs* und *sedentaires*) und 7 Familien zerlegt. Dana (1852) unterschied bei den Edriophthalmen nicht zwei, sondern drei Triben (Unter-Ordnungen): *Isopoda*, *Anisopoda* und *Amphipoda*. Dieser Classificationsversuch wird von Gerstaecker einer herben Kritik unterzogen und namentlich die Anisopoden als eine gänzlich verfehlte, aus sehr heterogenen Elementen zusammengesetzte Gruppe verworfen. Gerstaecker theilt die Isopoden, von denen die Tanaiden ausgeschlossen und den Amphipoden zugewiesen werden, in 2 Sectionen (*I. anomala* und *I. genuina*). Erstere enthalten nur die Familien der *Anceidae*, bei welchen das erste Segment des Mittelleibs mit dem Kopf verschmolzen und das siebente verkümmert und gliedmassenlos ist. Die *Isopoda genuina* mit 7 selbständig entwickelten, Fusspaare tragenden Mittelleibringen zerfallen wieder in 11 Familien.

Nur 5 derselben haben auch fossile Vertreter geliefert, überhaupt sind die letzteren im Verhältniss zu der grossen Anzahl recenter Formen ungemein spärlich. Auch der Erhaltungszustand lässt in der Regel vieles zu wünschen übrig, so dass eine exacte Bestimmung nicht immer durchgeführt werden kann. Für einzelne fossile Formen erscheint die Aufstellung besonderer Familien geboten.

1. Familie. **Arthropleuridae** Zitt.

In dieser Familie sollen einige paläozoische, sehr unvollständig bekannte Crustaceenreste zusammengefasst werden, welche sich schon durch ihre riesigen Dimensionen von allen typischen Isopoden unterscheiden. Während die breite, wenig gewölbte Körperform und die granulirten, gesonderten Rückensegmente an gewisse Asseln (*Idothea*) erinnern, zeigt die Bauchseite von *Arthropleura* eine weder bei Isopoden noch bei Amphipoden beobachtete Beschaffenheit. Die Bauchsegmente sind schmal, schuppenförmig und jederseits von grossen abgerundeten Blättern theilweise bedeckt, welche sich mit den Kiemenblättern der Amphipoden vergleichen liessen, wenn sie auf den Brustabschnitt beschränkt wären. Auffallender Weise scheinen die 10 Fusspaare des Thorax und Hinterleibs nicht wesentlich von einander abzuweichen, auch zeigt deren Bau keine Aehnlichkeit mit den charakteristischen Spaltfüssen der Isopoden.

Da eine Eintheilung der Arthropleuriden bei irgend einer anderen Ordnung der Crustaceen ausgeschlossen erscheint, so mögen sie, bis besser erhaltene Ueber-

reste ein sicheres Urtheil über ihre systematische Stellung gestatten, als ein Verbindungsglied zwischen Isopoden und Amphipoden hier eingereiht werden.

Praearcturus Woodw. (Transact. Woolhope Nat. Field Club 1870 p. 266). Ein aus dem Old red Sandstone von Herefordshire stammendes Fragment ist 165 mm lang und 100 mm breit. Es zeigt zwei mit ziemlich dicht gedrängten rauhen Granulationen bedeckte Rückensegmente ohne Epimeren und einige Segmente der Bauchseite. Auf letzterer sieht man neben sehr schmalen Sternalplatten die ungemein kräftigen dreieckigen Basalglieder von 2 Fusspaaren, auf welche noch 2 weitere Glieder folgen. Isolirte mit Scheeren versehene Gliedmassen aus dem Old red scheinen zur gleichen Gattung zu gehören.

Arthropleura Jordan*) (*Oniscina* p. p. Goldenberg) (Fig. 850). Sehr grosse, bis jetzt nur in unvollständigen Fragmenten aufgefundene Gattung.

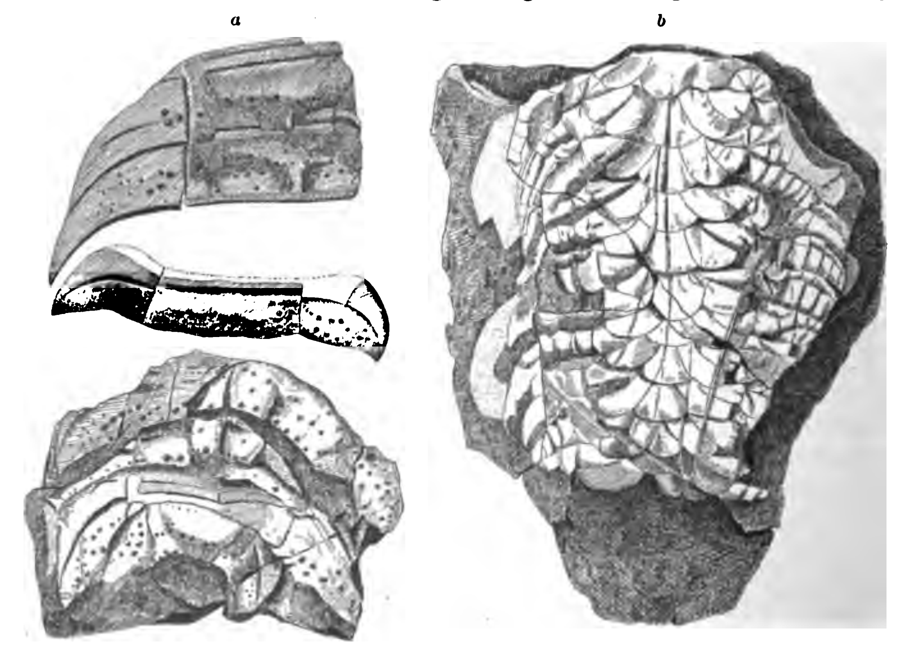


Fig. 850.
Arthropleura ornata Jordan. Steinkohlenformation. Saarbrücken. *a* drei Rücken-Segmente des Thorax und ein Theil des Hinterleibes von oben, *b* Unterseite. 1/3 nat. Gr.

Kopf unbekannt. Rückensegmente des ursprünglich chitinösen Hautskeletes 120—180 mm breit und 20—30 mm lang, auf der Oberfläche mit zerstreuten Höckern und Granulationen verziert; die Seitenlappen (Epimeren) durch eine Furche von dem Mittelstück getrennt, zugespitzt. Vorderrand mit abgeschrägter Gelenkfläche. Abdominalsegmente allmählich verschmälert, Telson klein (?).

*) Jordan u. H. v. Meyer, Palaeontographica 1854 vol. IV p. 12. — Kliver, M., ibid. 1883 vol. XXIX p. 262 und 1884 vol. XXXI p. 11. — Goldenberg, Fr., Fauna Saraepontana fossilis 1873 1. Heft S. 20; 1877 2. Heft S. 51.

Von der Unterseite sind 11 Segmente bekannt. Die halbkreisförmigen, hinten bogenförmig gerundeten Sterna liegen wie Schuppen über einander; sie werden jederseits theilweise von grossen abgerundeten Blättern bedeckt, neben welchen die grossen dreieckigen Basalglieder der Füsse liegen. Die 10 erhaltenen Fusspaare sind kräftige Schreit- oder Schwimmbeine. An den besser erhaltenen zählt man ausser dem Basalglied 4—5 kurze Segmente und ein letztes stark verlängertes Endglied, das vielleicht getheilt war. Eine wesentliche Differenz zwischen den vorderen (Pereiopoden) und hinteren Gliedmassen (Pleopoden) lässt sich nicht nachweisen. Die bis jetzt bekannten Fragmente dieser merkwürdigen Gattung stammen aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken (*A. armata* Jord., *A. affinis* Goldb.), Schlesien und England *A.* (*Eurypterus*) *mammatus* Salt.).

? *Necrogammarus* Woodw. (Transact. Woolhope Nat. Field Club 1870). Ein von Huxley und Salter (Mem. geol. Survey, Monogr. I taf. XIII fig. 7) der Gattung *Eurypterus* zugeschriebenes sehr unvollständiges Fragment aus dem oberen Silur wird von H. Woodward als Amphipode gedeutet.

2. Familie. **Urdaidae** Kunth.

Urda Münst. emend. Kunth (*Reckur* Münst.) (Fig. 851). Körper gestreckt, Kopf quadratisch, Augen sehr gross, die ganze Länge des Kopfes einnehmend. Oberlippe gross, vorspringend, daneben zwei noch weiter vorragende Mandibeln. Antennen kurz. Thorax aus 5 freien mit Epimeren und Schreitbeinen versehenen Segmenten zusammengesetzt. Hinterleib mit 6 kurzen Segmenten und einer grossen Schwanzflosse. Lithographischer Schiefer des oberen Jura in Bayern. 2 Arten. *U. rostrata* und *punctata* Mstr.



Fig. 851. *Urda rostrata* Münst. Lithographischer Schiefer von Solnhofen, Bayern. Nat. Gr. (Nach Kunth.)

Kunth vereinigt die Gattungen *Urda* und *Reckur* und reducirt die fünf von Graf Münster vorgeschlagenen Arten auf zwei. Da sich *Urda* keiner lebenden Isopoden-Gattung zur Seite stellen lässt, so errichtet Kunth dafür eine besondere Familie (*Urdaidae*), welche mit den Anceiden und Aegiden einige Verwandtschaft zu besitzen scheint.

3. Familie. **Aegidae** Gerst.

Körper langgestreckt, nicht einrollbar. Augen gross. Innere Fühler kürzer als die äusseren. Beine schlank, die 4 hinteren länger als die 3 vorderen nach vorn gerichteten. Abdominalsegmente frei, das letzte gross, schildförmig. Die Spaltfüsse breit, lamellös, das sechste Paar mit dem Telson die Schwanzflosse bildend.

Aegites v. Ammon (*Aega?* Kunth). Eine 17 mm lange und 7 mm breite Assel, aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen (*A. Kunthi* v. Ammon) gehört nach dem allgemeinen Habitus zu den Aegiden. Das Pereion besteht aus 7, das Pleon aus 6 oder 7 Segmenten. Das Telson verschmälert sich nach hinten, daneben liegen die spatelförmigen hintersten Spaltfüsse.

Palaega Woodw. emend. v. Ammon (Fig. 852). Körper gross (bis 13^{mm} lang), gestreckt, an allen drei Abschnitten gleich breit, Oberfläche grubig-höckerig. Augen gross, Antennen am Stirnrand inserirt. Die 7 Segmente des Mittelleibs fast gleich lang, mit zugespitzten diagonal gekielten Epimeren. Die 5 freien Segmente des Pleon etwas kürzer als die Thoraxringe; Telson gross, lang, mit scharfem Kiel, am unteren Rand mit Zähnen besetzt. Letztes Beinpaar des Hinterleibs mit zwei länglichen lamellösen Spaltästen. 5 Arten, davon zwei in der oberen Kreide von England und Dänemark, eine aus dem Eocän von Oberitalien (*Sphaeroma Catulloi* Zigno), eine aus dem unteren marinen Oligocän von Häring und Tyrol und eine (*P. Gastaldii* Sism. sp.) aus dem Miocän von Turin.

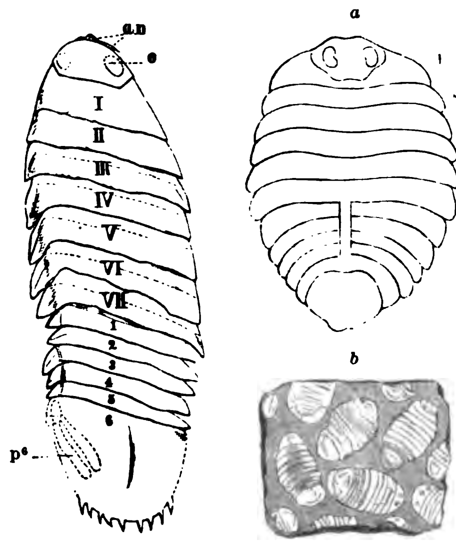


Fig. 852. *Palaega scrobiculata* v. Ammon. Unt. Oligocän. Häring, Tyrol. 1/2 nat. Gr. (Nach v. Ammon.) *an* Antennen, *o* Auge, I—VII Segmente des Thorax, 1—6 Segmente des Hinterleibes, p^6 letztes Spaltbeinpaar.

Fig. 853. *Archaeoniscus Brodiei* Milne-Edw. Purbeck-Schichten. Vale of Wardour. Wiltshire. Nat. Gr. (Nach H. Woodward.) *a* Exemplar in dreifacher Vergrösserung, *b* Platte in nat. Gr. (Nach Quenstedt.)

Archaeoniscus Milne-Edw. (Fig. 853). Körper ziemlich breit, ca. 12^{mm} lang, länglich-oval. Kopf klein, Augen der Mitte genähert, Mittelleib mit 6, Abdomen mit 5 Segmenten und einem nicht sonderlich grossen Telson. Füsse und Antennen unbekannt. Ziemlich häufig in Purbeck-Schichten von England. 2 Arten. Die Gattung gehört nach Milne-Edwards zu den Cymothoiden, steht aber nach Gerstaecker eher den Aegiden nahe.

4. Familie. **Sphaeromidae** Milne-Edw.

Körper länglich-oval, gewölbt, einrollbar. Kopf breit, die beiden Antennenpaare wenig verschieden. Die 7 Beinpaare entweder alle Schreitfüsse oder die vorderen als Greifhände ausgebildet. Abdominalsegmente theilweise mit einander verschmolzen. Telson gross, breit. Spaltbeine zart, blätterig. Das letzte Paar seitlich frei vortretend, hornig, mit verschmolzenem oder fehlendem Innenast. Meist Meeresbewohner, einzelne Arten auch im Süsswasser.

Eosphaeroma H. Woodw. (*Palaeoniscus* Milne-Edw.) (Fig. 855). Körper oval, ca. 22^{mm} lang und $7-8^{mm}$ breit. Kopf mittelgross, Augen seitlich. Epimeren der 7 Thoraxsegmente deutlich. Die Abdomimalsegmente entweder alle zu einem grossen Schwanzschild verschmolzen, oder aus dem vorderen Segment und dem Telson bestehend. In brackischen Cyrenen-

Mergeln (Oligocän) der Butte de Chaumont bei Paris kam *E. Brongniarti* ehemals sehr häufig vor. 2 Arten (*E. fluviatile* und *Smithi* Woodw.) finden sich

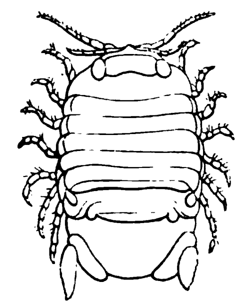


Fig. 854.
Sphaeroma serratum Fabr. sp. Recent. Nordsee. Nat. Gr. (Nach Woodward.)

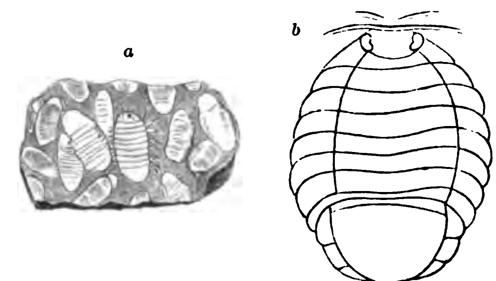


Fig. 855.
Eosphaeroma Brongniarti Milne-Edw. Cyrenen-Mergel. Butte de Chaumont bei Paris. *a* Platte mit mehreren Exemplaren in nat. Gr. (nach Qneustedt), *b* Exemplar in dreifacher Vergrösserung (nach Woodward).

in unter-oligocänen Süsswasserschichten von Bembridge, England. *E. obtusum* Meyer in der Braunkohle von Sieblos. Rhön.

? *Archaeosphaeroma* Novak (Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wissensch. 1872/73). *A. Frici* Novak im ober-miocänen Süsswasserkalk von Waltsch, Böhmen.

? *Isopodites* (*Sphaeroma*) *triasina* Picard sp. (Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. 1858 vol. XI Taf. IX Fig. 12). Körper 13 mm lang, 4 mm breit; Kopf länglich mit zwei Fühlerpaaren. 7 Leibsegmente. Schwanzschild mit erhabener Mittelleiste und seitlichen »Hinterfüssen, die scheerenartig zweigespalten sind«. Aus dem Muschelkalk Thüringens, auf *Ceratites nodosus* aufsitzend. Die Abbildung dieses problematischen Krusters gewährt keinen Aufschluss über verwandtschaftliche Beziehungen zu lebenden Isopoden.

Sphaeroma Latr. Recent und subfossil in Calabrien (*S. foveolatum* Costa).

5. Familie. **Bopyridae** Milne-Edw.

Kleine Schmarotzer, welche in den Kiemenhöhlen anderer Kruster leben.

Eine fossile Art wurde von Bell (Palaeontographical Soc. 1762 p. 13 pl. 3 fig. 3) unter dem Panzer von *Palaeocorystes Stokesi* Mant. sp. im Grünsand von Cambridge entdeckt.

6. Familie. **Oniscidae** Milne-Edw. (Land-Asseln.)

Körper oval, einrollbar; obere Antennen rudimentär; alle Beinpaare des Thorax gleich, schlank, zum Gehen. Hinterleib mit 6 freien Ringen, davon der hinterste am kleinsten, von den vorhergehenden seitlich umfasst. Die äusseren festen Aeste der Blattfüsse des Abdomens decken sich dachziegelartig, die inneren Aeste sind dünn lamellös.

Fossile Land-Asseln sind bis jetzt nur in spärlicher Zahl aufgefunden worden. Die ober-miocänen Süsswasser-Mergel von Oeningen in Baden haben eine Species der recenten Gattung *Armadillo* Latr. (*A. molassicus* H. v. Meyer) geliefert. Im Bernstein kommen zwei Arten von *Porcellio* (*P. notatus* Koch, *P. granulatus* Menge) und je eine Art von *Oniscus* (*O. con-*

vexus Koch u. Berendt) und *Trichoniscus* (*T. asper* Menge) vor. Undeutliche Reste eines Land-Isopoden erwähnt Bleicher aus oligocänem Mergel von Rufach im Elsass.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Isopoden.

Die Zahl der fossilen Asseln beläuft sich auf ungefähr 25 Arten, von denen 4 aus dem Bernstein und dem Süsswasserkalk von Oeningen zu den Land-Asseln gehören. Alle übrigen waren Wasserbewohner. Im Gegensatz zur Jetztzeit überwiegen jedoch unter den fossilen Isopoden nicht die marinen, sondern die limnischen Formen.

Die ältesten, durch ihre gewaltige Grösse und ihre eigenthümliche Organisation ausgezeichneten Gattungen *Praearcturus* Woodw. aus dem Old red Sandstone und *Arthropleura* aus der productiven Steinkohlenformation dürften in süssem oder brackischem Wasser gelebt haben. Im oberen Jura von Solnhofen kommen zwei marine Gattungen (*Urda* und *Aegites*) und eine vermuthlich auf Süsswasser angewiesene Gattung *Archaeoniscus* aus den Purbeck-Schichten Englands vor.

Die frei umherschwimmenden Meer-Asseln (*Aegidae*) haben in der oberen Kreide und in dem Tertiär Ueberreste hinterlassen, von den schmarotzenden Bopyriden wurde eine Species im Grünsand von Cambridge nachgewiesen und die Sphaeromiden endlich sind durch 2 Gattungen (*Eosphaeroma* und *Archaeosphaeroma*) in tertiären Süsswasser oder Brackwasser-Ablagerungen vertreten.

Mit Ausnahme von *Urda* und den ganz problematischen paläozoischen Arthropleuriden schliessen sich die wenigen fossilen Isopoden eng an ihre lebenden Verwandten an. Wie spärlich deren Ueberreste auch sein mögen, so beweisen sie doch, dass wenigstens vom Jura an verschiedene Familien in ebenso entschiedener Differenzirung als heutzutage entwickelt waren.

2. Ordnung. **Amphipoda.** Flohkrebse.*)

Körper klein, langgestreckt, seitlich zusammengedrückt. Kopf nur mit dem ersten Segment des Thorax verwachsen. Die 7 Beinpaare des Mittelleibes tragen an

*) Literatur.

Brocchi, P. Note sur un Crustacé foss. dans les Schistes d'Autun. Bull. Soc. géol. de France 1879 3e sér. vol. VIII p. 1.

Burmeister. Ueber Gampsonychus. Abh. d. naturf. Ges. in Halle 1855 Bd II S. 191.

Etheridge, Rob. Quart. journ. geol. soc. London 1877 vol. XXXIII p. 863.

Friç, Ant. Fauna der Steinkohlenformation Böhmens. Arbeiten der geol. Landesdurchforschung von Böhmen 1874 Bd. II 2. Abth.

Geinitz. H. B. Dyas. 1861 S. 28 u. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1863 S. 385.

Goldenberg. Fauna Saraepontana fossilis fasc. II 1874 p. 35.

ihren Basalgliedern lamellöse Kiemen. Abdomen verlängert, die drei vorderen Segmente mit Schwimmfüssen, die drei hinteren mit nach hinten gerichteten Springbeinen.

Die meist kleinen Amphipoden leben theils in süssem Wasser, theils im Meer; die letzteren vorwiegend in seichtem Wasser zwischen Steinen, Seetang oder auch in Gängen zernagten Holzes und Röhren. Manche Gattungen der Gammariden graben sich in Sand oder Schlamm ein und hinterlassen an der Oberfläche Fährten, welche fast genau mit gewissen paläozoischen Nereiten übereinstimmen. Der kleine aberrante Tribus der *Laemodipoda* enthält parasitische, unter der Haut von Cetaceen lebende Thiere. Von den Isopoden unterscheiden sich die Amphipoden hauptsächlich durch die schmale, langgestreckte Körperform und die Beschaffenheit der Beinpaare.

Die ungemein spärlichen fossilen Ueberreste stammen fast ohne Ausnahme aus Süsswasser-Ablagerungen. Die wenigen, aus dem Tertiär bekannten Formen gehören entweder wie *Gammarus Oeningensis* Heer (Fig. 856) oder *Typhis gracilis* Conrad (Nordamerika) zu noch jetzt existirenden Gattungen oder schliessen sich, wie *Palaeogammarus Sambiensis* Zaddach aus dem Bernstein solchen enge an. Bei den aus paläozoischen Ablagerungen stammenden Ueberresten ist dagegen die Bestimmung sogar der Ordnung nicht selten vollkommen unsicher; um so weniger kann darum an eine Einreihung in bestimmte, für die recenten Amphipoden aufgestellte Familien gedacht werden. Aus mesozoischen Ablagerungen kennt man bis jetzt keine Ueberreste von Amphipoden.

Fig. 856. *Gammarus Oeningensis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Wenn das höchst unvollständige Fragment von *Necrogammarus Salweyi* Woodw. aus dem oberen Silur von Ludlow sich wirklich als zu den Amphipoden gehörig ausweisen sollte, so wäre dies der älteste und zugleich grösste Vertreter dieser Ordnung.

Jordan. Verhandl. des naturhist. Ver. für Rheinland 1847 Bd. IV S. 89.
— und *Meyer, H. von.* Palaeontographica 1854 vol. IV p 1.
Kirkby, J. W. On some permian fossils. Quart. journ. geol. soc. 1857 vol. XIII p. 213.
Meek and *Worthen.* Acanthotelson und Palaeocaris. Proceed. Ac. nat. sc. Philadelphia 1865 p. 46. 50.
— Geol. Survey of Illinois. Palaeontology 1866 vol. II taf. 32 u. 33 u. vol. III p. 549.
— Geol. Survey of Ohio. Palaeontology 1875 vol. II taf. 18.
Schauroth, von. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1854 Bd. VI S. 560.
Spence Bate, C. On Palaeocrangon. Quart journ. geol. soc. 1859 vol. XV p. 137.
Woodward, H. Geol Magazine 1881 II. Dec. vol. VIII p. 529.

Ganz zweifelhaft ist die Stellung der Gattung **Bostrichopus** Goldf.*) aus dem Culmschiefer des geistlichen Berges bei Herborn in Nassau. Das einzige, nur 3^{mm} lange, mangelhaft erhaltene Exemplar ist deutlich in einen Vorder- und Hinterleib geschieden. Von dem Körper strahlen zahlreiche lange unregelmässig gebogene, gegliederte Fäden aus, welche bündelweise angeordnet sind. Der Hinterleib zeigt eine Längsfurche und ist undeutlich gegliedert. Goldfuss stellte diesen seltsamen Kruster zu den Cirripeden, Burmeister in die Nähe von *Mysis*. Auch *Amphipeltis paradoxus* Salt. und *Diplostylus Dawsoni* Salt. (Quart. journ. geol. Soc. vol. XIX p. 75. 77. 79) aus dem Devon und Carbon von Neu-Schottland sind zu dürftig erhalten, um eine Bestimmung zu gestatten.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit dürften sich die nachstehenden Gattungen aus der Steinkohlenformation und Dyas bei den Amphipoden einreihen lassen, obwohl auch sie in manchen Merkmalen eher an Stomatopoden oder an gewisse Isopoden (*Anisopoda* Dana) erinnern. Burmeister betrachtet z. B. *Gampsonyx* »als den Repräsentanten einer besonderen Crustaceengruppe, welche einige der wesentlichsten Organisationsmomente der Stomatopoden und Amphipoden in sich vereinigt«.

Gampsonyx Jordan (*Gampsonychus* Burmeister) (Fig. 857). Körper 20—25^{mm} lang, schmal, gestreckt. Die starken Basalglieder der 4 Antennen ragen über den Kopf vor; äussere Antennen einfach, viel länger als die inneren; die Basalglieder der letzteren sind mit Dornen besetzt und tragen je 2 gleichlange gegliederte Fäden. Mundtheile unbekannt. Rumpf und Abdomen aus 14 fast gleichlangen Ringsegmenten zusammengesetzt, die hinteren etwas schmäler als die vorderen. Von den mit Klauen versehenen Pereiopoden ist das erste Paar stärker und länger als die übrigen Füsse. Abdominalfüsse kürzer und schwächer als die des Thorax. Telson dreieckig, nach hinten verschmälert, am Rand mit Wimpern besetzt, jederseits mit zwei blattförmigen, schmalen Flossenanhängen, welche das Mittelstück überragen. Die äusseren Blätter besitzen auf der Unterseite 2 Anhängsel. Diese kleinen *Gammarus* ähnlichen Krebse kommen ziemlich häufig im Sphärosiderit des unteren Rothliegenden von Lebach bei Saarbrücken und bei Schwarzenbach im Birkenfeld'schen vor. Auch zu Sulzbach im Murgthal (Baden). Ob ein von Feistmantel (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1873 Bd. XXV S. 593) aus der Gaskohle von Nürschau in Böhmen als *Gampsonychus fimbriatus* beschriebener Kruster zu dieser oder einer der folgenden Gattungen gehört, lässt sich nach den Abbildungen nicht entscheiden.



Fig. 857. *Gampsonyx fimbriatus* Jordan. Sphärosideritknollen von Lebach bei Saarbrücken. (Restaurirte Abbildung in doppelter Grösse. (Nach H. v. Meyer.)

*) Nova Acta Acad. Leop. XIX I p. 353.

Palaeocaris Meek u. Worthen. Körper ca. 30^{mm} lang, schmal, gestreckt. Innere und äussere Antennen von nahezu gleicher Grösse, länger als ihre Stiele, die inneren aus zwei Aesten bestehend. Rumpf und Abdominalsegmente wenig verschieden. Füsse lang und schlank, das vorderste Paar kurz. Telson lang, flach, nach hinten verschmälert, wie die seitlichen blattförmigen Anhänge bewimpert. Die äusseren Blätter bestehen aus einem länglich-dreieckigen Basal- und einem einfachen gerundeten Endstück. Productive Steinkohlenformation von Illinois in England. 2 Arten. *P. typus* Meek u. Worthen.

Palaeorchestia Zitt. (*Gampsonychus* p. p. Fric.) (Fig. 858). Körper 18^{mm} lang, schmal, gestreckt. Kopf mit grossen sitzenden Augen. Vordere Antennen einfach, viel kürzer als die äusseren; der Geisselanhang kürzer als der Stiel, dessen zweites Glied mit einem dornigen Fortsatz versehen ist. Die 7 herzförmigen Rumpfsegmente sind schmäler und länger als die 6 Abdominalringe; das erste Fusspaar des Thorax kleiner als die folgenden. Das längliche nach hinten nicht verschmälerte Telson jederseits von zwei bewimperten Flossenblättern umgeben, wovon die grösseren äusseren aus einem kurzen gerundeten Endstück und einem längeren schmalen Basalstück bestehen. Die einzige Art stammt aus der productiven Steinkohlenformation Böhmens.

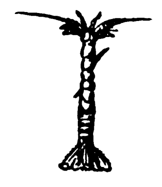


Fig. 858. *Palaeorchestia parallela* Fric sp. Steinkohlenformation. Lisek bei Beraun, Böhmen. Nat. Gr. (Nach Fric.)

Nectotelson Brocchi. Körper länglich, 8—10^{mm} lang. Innere Antennen einfach, kurz, äussere mit langer gegliederter Geissel. Die 7 Thorax- und 4 (?) Abdominal-Segmente zeigen ziemlich gleichartige Gestalt. Füsse dünn, mit einfacher Klaue endigend. Telson jederseits mit zwei grossen einfachen Seitenflossen. 1 Art im Rothliegenden von Autun. *N. Rochei* Brocchi.

Acanthothelson Meek u. Worthen (Fig. 859). Körper schmal, langgestreckt. Aeussere und innere Antennen nahezu gleichlang, die inneren gegabelt. Thorax- (7) und Abdominal-Segmente (6) in Form und Grösse wenig verschieden. Vorderstes Beinpaar stärker als die übrigen, mit Dornen bewaffnet. Sämmtliche Fusspaare des Thorax nach

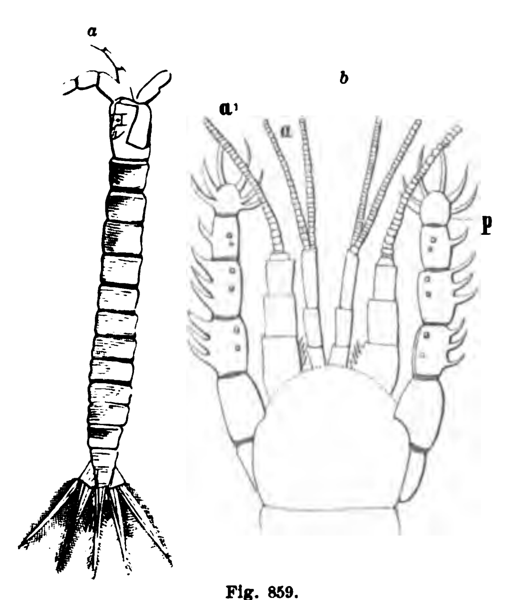


Fig. 859. *Acanthotelson Eveni* Milne-Edw. Steinkohlenformation. Mazon Creek. Illinois. *a* Exemplar in nat. Gr., *b* Kopf stark vergrössert (*a* innere, *a'* äussere Antennen, *p* erstes Fusspaar). (Nach Meek u. Worthen.)

vorn gerichtet, Telson lang, schmal, hinten zugespitzt, die Seitenflossen aus zwei sehr schmalen, dornartigen, gewimperten Anhängen bestehend. Steinkohlenformation. Illinois.

Palaeocrangon Schauroth, (*Prosoponiscus* Kirkby, *Palaeosphaeroma* Gein.). Körper 10 mm lang, seitlich zusammengedrückt, einrollbar, unvollständig bekannt; Mittellinie mit Längskiel. Kopf gross, abwärts gekrümmt Augen gross, sitzend. Segmente des Mittelleibs (7) schmal, wulstig. Vom Hinterleib sind nur zwei grosse, seitlich zusammengedrückte Segmente erhalten. Die einzige Art *P.* (*Trilobites*) *problematicus* Schloth. sp. im Zechstein-Dolomit von Pössneck in Thüringen und Sunderland zeigt mancherlei Uebereinstimmung mit Isopoden. Ihre systematische Stellung ist unsicher.

? *Archaeocaris* Meek. Steinkohlenformation. Ohio.

3. Abtheilung. **Thoracostraca** Burm.*)

(*Podophthalmia* Leach.)

Augen zusammengesetzt, meist auf beweglichen Stielen. Kopf und Thorax ganz oder theilweise verschmolzen, mit einem Rückenschild, welches den Kopf und sämmtliche oder doch einen Theil der Rumpfsegmente bedeckt.

Die Zahl der Segmente ist bei allen *Thoracostraca* gleich. Man zähl deren am Vorderleib 13 und 6 am Hinterleib, wozu noch die Schwanzplatte (*Telson*) kommt. Das Rückenschild (*Carapace*) des Cephalothorax hat meist ansehnliche Grösse und endigt am Vorderrand in einem mehr oder weniger verlängerten Stirnfortsatz (*Rostrum*), neben welchem die gestielten und facettirten Augen vortreten.

---

*) Literatur.

A. Werke allgemeineren Inhaltes und über recente Thoracostraca.

Bell, Th. A history of the British stalked-eyed Crustacea. London 1853 8°.

Dana, J. Crustacea in United States exploring Expedition under Capt. Charles Wilkes. Philadelphia 1825.

Haan, de in v. Siebold, Fauna Japonica. Crustacea. Lugd. Bat. 1850.

Herbst, J. F. W. Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse. 3 Bde. Berlin 1782—1804.

Leach, W. E. Malacostraca podophthalmata Britanniae. London 1817—1821. 4°.

Milne-Edwards, H. Histoire naturelle des Crustacés. 3 Bände. Paris 1834—1840. 8°.

B. Ueber fossile Formen.

Bell. A Monograph of the fossil Malacostracous Crustacea of Great Britain. Palaeontographical society. Part I, Crustacea of the London clay. 1857. Part II, Crustacea of the Gault and Greensand. 1862.

M'Coy, Fr. On the classification of some British fossil Crustacea. Ann. and Mag. nat. hist. 1849 2 ser. IV p. 161. 330.

Meyer, H. von. Tertiäre Decapoden aus den Alpen, von Oeningen und aus dem Taunus. Palaeontographica 1862 X.

Schlüter, Cl. Neue und weniger gekannte Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879 Bd. XXXI S. 586.

Tribolet, M. Bull. soc. géol. de France 2 ser. vol. II p. 350, vol. III p. 72.

Durch eine bogenförmige, nach vorn concave Querfurche (Nackenfurche) wird in der Regel am Rückenschild die dem Kopfabschnitt entsprechende Region von der hinteren Brustregion abgetrennt. Auch die Lage der inneren Organe macht sich durch Erhöhungen oder Furchen auf dem Rückenschild geltend, so dass diese letzteren zuweilen systematisch wichtige Anhaltspunkte gewähren.

Von den Gliedmassen gehören 13 Paare dem Vorderleib und 6 dem Abdomen an. Das vordere Antennenpaar besteht aus einem kurzen, kräftigen Schaft, welcher 2—3 geringelte Fäden (Geisseln) trägt; die hinteren oder äusseren Antennen haben nur eine lange Geissel, ihr kurzer Exopodit bildet häufig eine grössere oder kleinere, den Schaft der Antennen deckende Schuppe. Auf der Unterseite des Cephalothorax sind die drei vorderen auf die Antennen folgenden Gliedmassenpaare zu Mundwerkzeugen umgestaltet. Das vorderste Paar bildet die Mandibeln; jede Mandibula besteht aus einer breiten gezackten Basalplatte (*Protopodit*), welche einen kurzen Taster (*Palpus*) trägt. Die zwei folgenden Maxillen sind aus mehreren kleinen Gelenkstücken zusammengesetzt. Die spaltförmige Mundöffnung zwischen den Basalgliedern der Mandibeln und Maxillen wird vorn durch die Oberlippe (*labrum*, *hypostoma*), hinten durch die gegabelte Unterlippe (*labrum*, *metastoma*) begrenzt.

Die 8 noch übrigen Gliedmassenpaare des Cephalothorax sind je nach den einzelnen Ordnungen, Familien und Gattungen ausserordentlich verschieden beschaffen. Die 3—5 vorderen derselben heissen Kieferfüsse oder Beikiefer (Fig. 860 Mp^2) und dienen theils zum Kauen, theils zur Bewegung, während die hinteren als Greif-, Schwimm- oder Gehfüsse entwickelt und ihrer Function entsprechend gestaltet sind. Typisch ist jedes der 8 Gliedmassenpaare des Cephalothorax aus einem basalen Abschnitt (*Protopodit*) und zwei terminalen gegliederten Aesten (*Endopodit* und *Exopodit*) zusammengesetzt. Das als Schwimmorgan dienende Exopodit besteht aus einem starken ungegliederten Stamm und einem vielgliederigen Endfaden, wird jedoch häufig abgeworfen und fehlt z. B. den Gehfüssen der Decapoden. Beide Aeste haben einen gemeinsamen Stamm (*Protopodit*), welcher aus einem kurzen in das Sternum eingelenkten Hüftglied (*Coxa, Coxipodit*) und dem Trochanter (*Basipodit*) zusammengesetzt ist.

Das kräftige Endopodit zerfällt in 5 Glieder: *Ischiopodit* (Oberschenkel), *Meropodit* (Schienbein), *Carpopodit* (Metatarsus), *Propodit* und *Dactylopodit* (Endglied). Endigt der Fuss mit einer Scheere, so bildet das *Propodit* stets die sog. Hand mit dem unbeweglichen, vorstehenden *Index*, das *Dactylopodit* dagegen den beweglichen Finger

(*Pollex*). Bei den Decapoden heften sich an die Hüftglieder der Thoracalbeine büschelförmig gefranzte Kiemenblätter an.

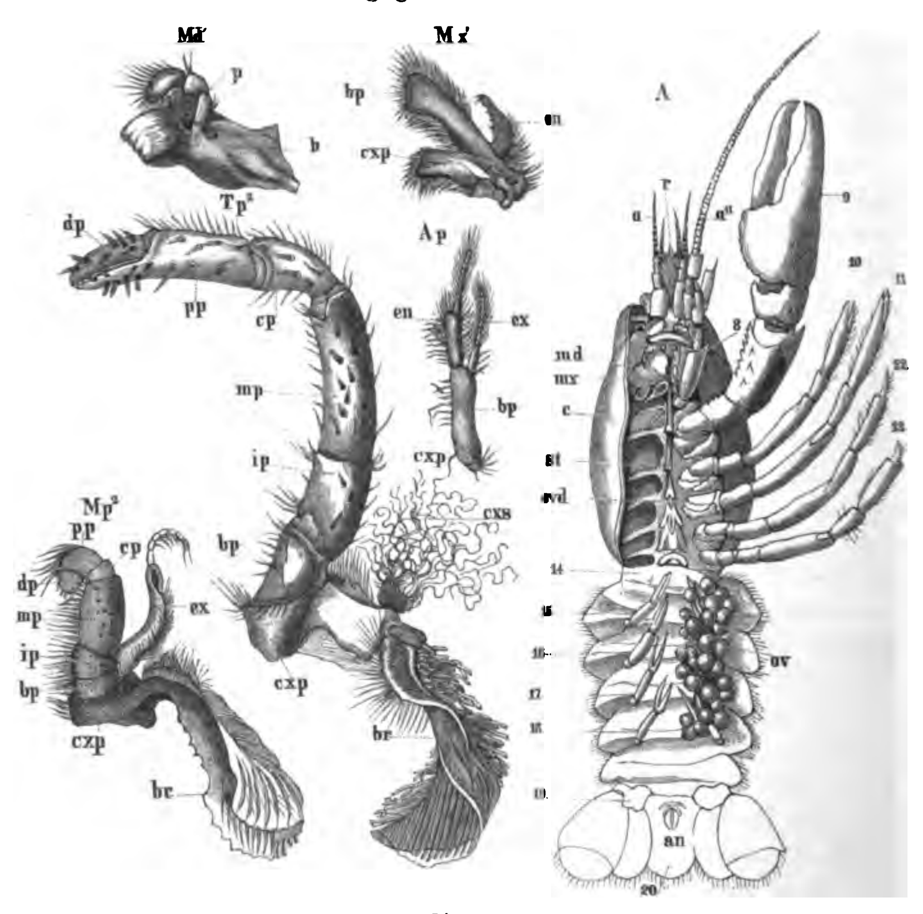


Fig. 860.

A Weibchen von *Astacus fluviatilis* von der Unterseite. *r* Rostrum, *C* Cephalothorax, *st* Sternum, *ovd* Geschlechtsöffnung, *ov* Eier, *an* After, *a* vordere (innere) Antennen, *a''* hintere (äussere) Antennen, *md* Mandibel, *mx* Maxille, *an* Afteröffnung, 8 letzter Kieferfuss, 9—13 Gehfüsse der 5 hinteren Thoracalsegmente, 14—19 Schwimmfüsse des Hinterleibes, 20 Telson. (Nach Huxley.)
Md' Mandibel vergr. (*b* Basalglied, *p* Taster).
Mx' vordere Maxille (*cxp* Coxipodit, *bp* Basipodit, *en* Endopodit).
Mp² zweiter Kieferfuss.
Tp² zweiter Gehfuss.
Ap dritter Abdominalfuss (*end* Endopodit, *ex* Exopodit, *br* Kiemenblätter, *cxp* Coxipodit, *bp* Basipodit *ip* Ischiopodit, *mp* Meropodit, *cp* Carpopodit, *pp* Propodit, *dp* Dactylopodit, *cxs* Coxipoditborsten).

Auch das Abdomen trägt mehrere zweiästige Beinpaare; am letzten Paar breiten sich Endopodit und Exopodit zu dünnen Blättern aus, welche nach hinten gerichtet mit dem letzten Hinterleibssegment, das zu einer breiten, hinten gerundeten Platte (*Telson*) umgestaltet ist, die Schwanzflosse bilden. Die Abdominalfüsse dienen entweder zum

Schwimmen oder als Copulationsorgane oder zur Anheftung der Eier; bei den Stomatopoden tragen sie überdies Kiemen.

Das Herz liegt im hinteren, der Magen im vorderen Theil des Cephalothorax, rechts und links von beiden nimmt die ungemein grosse Leber einen beträchtlichen Raum ein; der Darm verläuft der Länge nach durch Cephalothorax und Abdomen und endigt im Telson. Nervensystem und Sinnesorgane sind hoch entwickelt; die facettirten Augen stehen auf Stielen (mit Ausnahme der Cumaceen); die Gehörorgane befinden sich, wenn überhaupt entwickelt, im Basalglied der vorderen Antennen; letztere dienen als Taster.

Die Geschlechtsorgane liegen paarig in der Brust, seltener im Abdomen (Stomatopoden); die Ausführungsgänge der Ovarien münden meist am Hüftglied des dritten, die der Hoden neben dem fünften Gehfuss.

Weitaus die meisten *Thoracostraca* entwickeln sich aus *Zoëa*-Larven, doch gibt es einige langschwänzige Decapoden (*Penaeus*), welche zuerst das *Nauplius*-Stadium durchlaufen.

Von den 4 hierhergehörigen Ordnungen leben die *Stomatopoda* und *Cumacea* ausschliesslich im Meer, die Schizopoden und Decapoden sind grösstentheils Meeresbewohner, halten sich zum Theil aber auch im süssen Wasser auf, ja unter den kurzschwänzigen Decapoden gibt es sogar Landbewohner. Die meisten Gattungen schwimmen oder bewegen sich gehend und laufend ziemlich rasch von der Stelle. Sie ernähren sich von Raub oder verzehren abgestorbene Cadaver. Die Häutungen vollziehen sich nicht nur in der Jugend, sondern auch noch im geschlechtsreifen Zustand.

Fossile Ueberreste haben nur die *Stomatopoda* und *Decapoda* geliefert. Leider gestattet der Erhaltungszustand nur selten eine genaue Untersuchung der systematisch wichtigsten Merkmale, nämlich der Zusammensetzung, Lage und Anheftung der Antennen, der Genitalöffnungen, der Kiemen, der Kauorgane u. s. w. Eine Eintheilung der fossilen Gattungen unter die noch jetzt existirenden stösst darum häufig auf Schwierigkeiten; in vielen Fällen muss die Unterscheidung derselben auf Merkmale (namentlich des Cephalothorax) basirt werden, welchen die Zoologen nur untergeordnete Wichtigkeit beilegen.

1. Ordnung. **Stomatopoda.** Maulfüsser.*)

Die einzige, jetzt noch zu den Stomatopoden gerechnete Familie der Squilliden oder Heuschreckenkrebse

*) Literatur.

Kunth, A. Ueber wenig bekannte Crustaceen von Solnhofen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges 1870 Bd. XXII S. 771.

zeichnet sich durch langgestreckte Körperform und durch ein kurzes, ziemlich weiches Rückenschild aus, welches mindestens die 3 hinteren grossen Brustsegmente unbedeckt lässt. Der Hinterleib ist stark entwickelt und länger als Brust und Kopf zusammen. Der vordere Abschnitt des Kopfes mit den gestielten Augen und Antennen bleibt beweglich abgesetzt. Ausser den Mandibeln und Maxillen stehen die 5 vorderen Beinpaare als sog. Kieferfüsse dicht um den Mund gedrängt; das zweite Paar derselben, die Raubfüsse, zeichnet sich durch ansehnliche Grösse und den Besitz einer stark verlängerten Greifhand aus. Zur Fortbewegung dienen nur die 3 Fusspaare der hinteren freien Rumpfsegmente. Unter dem Hinterleib befinden sich Schwimmfüsse, deren blattartige Exopoditen Kiemenbüschel tragen.

Die wenigen recenten Gattungen leben in den Meeren der warmen und gemässigten Zone und ernähren sich vom Raub.

Fossile Stomatopoden sind selten. Als *Necroscylla Wilsoni* beschreibt H. Woodward ein 21 mm langes Hinterleibsfragment mit 5 Segmenten und einem wohlerhaltenen Telson; dasselbe stammt aus einer Geode der Steinkohlenformation von Cossall in England und hat einige Aehnlichkeit mit dem Abdomen einer *Squilla*. Die Bestimmung bleibt immerhin unsicher. Vielleicht gehört auch *Diplostylus Dawsoni* Salt. (S. 672) hierher. Von der Gattung *Squilla* sind zwei Arten aus der Kreide von Hakel im Libanon (*S. Lewisii* Woodw.) und Westfalen (*S. cretacea* Schlüt., Palaeontographica vol. XV p. 304 taf. 44 fig. 7), und zwei aus dem Eocän des Monte Bolca (*S. antiqua* Münst.) und von Highgate in England (*S. Wetherelli* Woodw.) bekannt.

Im lithographischen Schiefer des bayerischen Jura finden sich mehrere wohlerhaltene Stomatopoden, für welche Graf Münster die durch Kunth vereinigten Gattungen *Sculda* und *Reckur* aufgestellt hatte.

Sculda Münst. emend. Kunth (*Buria* Giebel) (Fig. 861). Kopf beweglich, breit, mit gestielten Augen und kurzen Antennen. Das meist mit Längssculptur verzierte Rückenschild lässt die 3 hinteren Segmente des Thorax frei. Abdomen breit und verlängert mit grossen Ansatzstellen der (nicht erhaltenen) Schwimmfüsse. Schwanzflosse aus einem grossen halbkreisförmigen hinten gefranzten Telson und dem hintersten Beinpaar des Abdomen gebildet. Letzteres besteht jederseits aus der dreieckigen Basis, einem dolchförmig verlängerten Stück (Klinge) und zwei einfachen Seiten-

---

Münster, G. Graf zu. Beiträge zur Petrefaktenkunde 1840 Heft III S. 19—23 und 1842 Heft V S. 76 Taf. IX.

Schlüter, Cl. Palaeontographica vol. XV p. 304 taf. 44 fig. 7.

Woodward, H. Quart. journ. geol. Soc. London 1879 vol. XXXV p. 549.



theilen, wovon das äussere grössere am Aussenrand mit Dornen besetzt ist. 3 Arten (*S. pennata* Münst., *S. spinosa* Kunth und *S. pusilla* Kunth) im lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstätt.

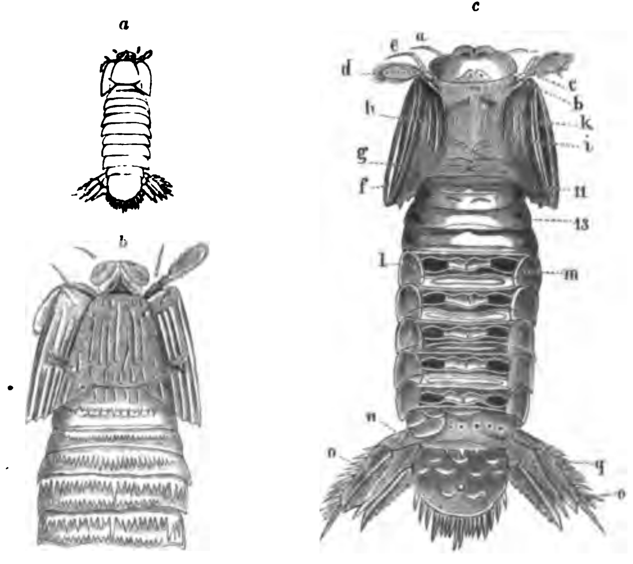


Fig. 861.
Sculda pennata Münst. *a* Exemplar in nat. Gr., *b* dasselbe vergr. von der Rückenseite, *c* dasselbe von der Bauchseite (*a* innere Antenne, *b*—*e* äussere Antenne [*b* Basis, *c d* Exopodit, aus einem kleinen Basalglied (*c*) und einer eiförmigen Schuppe (*d*) bestehend, *e* Geissel (Endopodit) derselben], *f g h* Raubfuss [*f* Endglied, *g* vorletztes, *h* drittletztes Glied], *i* Mandibeln, *l* Ansatzstellen der Schwimmfüsse, *m* Umschlag der Rückensegmente, *n* Basaltheil, *o* Klinge des letzten Schwimmfusses, *q* Telson). (Nach Kunth.)

Die Gattung *Naranda* Münst. aus dem lithographischen Schiefer ist ganz problematisch, gehört vielleicht zu den Macruren.

2. Ordnung. **Decapoda.** Zehnfüsser.

Rückenschild gross, Kopf und Brustabschnitt vollständig bedeckend. Von den 13 Extremitätenpaaren des Cephalothorax sind die 5 (seltener 6) hinteren als grosse, theilweise mit Scheeren versehene Gehfüsse, die 3 (resp. 2) unmittelbar davorstehenden als Kieferfüsse ausgebildet. Die Stirn verlängert sich zu einem stachelartigen oder breiten Fortsatz (*Rostrum*). Die Kiemen heften sich an die Coxalglieder der Gehfüsse und Kieferfüsse an und liegen in besonderen seitlichen Höhlungen des Cephalothorax unter dem Rückenschild. Der Hinterleib ist entweder verlängert und mit Fusspaaren versehen oder verkümmert und unter den Cephalothorax eingeschlagen.

Nach der Entwickelung des Abdomens zerfallen die Decapoden in 3 Unter-Ordnungen: *Macrura, Anomura* und *Brachyura*.

1. Unter-Ordnung: **Macrura** Latr. Langschwänze, Krebse.*)

Hinterleib stark entwickelt, mindestens ebenso lang als der Cephalothorax, mit 4—5 Paar Füssen und grosser Schwanzflosse. Die inneren Antennen mit 2—3, die äusseren mit einer Geissel und häufig an der Basis mit einer Schuppe. Der dritte Kieferfuss beinartig verlängert, die zwei vorderen nicht vollständig bedeckend.

Fossile Macruren kommen in grosser Anzahl vor und sind namentlich im mesozoischen Zeitalter die verbreitetste Abtheilung der fossilen Krebse. Die ältesten Ueberreste stammen aus Devon und Steinkohlenformation. Im lithographischen Schiefer des Fränkischen Jura kommen deutliche Ueberreste von Crustaceen-Larven vor, welche mit den Phyllosomen der Jetztzeit auffallend übereinstimmen. Letztere sind zarte, glashelle, 20—30mm

---

*) Literatur (vgl. S. 674), ausserdem:

Bronn, H. G. (Decapoden aus Raibl) N. Jahrb. f. Mineralogie 1858 S. 1.

Cope, Edw. On 3 extinct Astaci from Idaho. Proceed. Amer. Philos. Soc. 1869—1870.

Etallon, A. Crustacés fossiles de la Haute-Saône et du Haut-Jura. Bull. soc. géol. de France 1859 2 ser. vol. XVI p. 169.

— Notes sur les Crustacés jurassiques du Bassin du Jura. Mem. soc. d'Agriculture de la Haute-Saône 1861. 8⁰. Gray.

Etheridge, Rob., jun. Quart. journ. geol. Soc. 1877 vol. XXXIII p. 863.

Huxley, Th. (Pygocephalus) Quart. journ. geol. Soc. vol. XIII p. 363, vol. XVIII p. 420, vol. XIX p. 80. 519.

— Der Krebs. Eine Einleitung in das Studium der Zoologie. Leipzig 1881.

Meek und *Worthen.* (Arthrapalaemon) Palaeontology of Illinois vol. II p. 407, vol. III p. 354.

Meyer, H. von. Neue Gattungen fossiler Krebse aus Gebilden vom bunten Sandstein bis in die Kreide. Stuttgart 1840. 4⁰.

— Jurassische und Triasische Crustaceen. Palaeontographica 1854 vol. IV p. 44—55.

Münster, G. Graf zu. Ueber die fossilen langschwänzigen Krebse in den Kalkschiefern von Bayern. Beiträge zur Petrefaktenkunde II. Heft 1839.

Oppel, Alb. Palaeontolog. Mittheilungen aus dem Museum des k. bayer. Staates. I. Ueber jurassische Crustaceen. Stuttgart 1862.

Peach, B. N. On new Crustacea of the lower Carboniferous Rocks of Eskdale and Liddesdale. Trans. Roy. Soc. Edinburgh 1880 vol. XXX p. 73 und 1882 vol. XXXII p. 512.

Reuss, E. A. Ueber fossile Krebse aus den Raibler Schichten. Beiträge zur Palaeontographie Oesterreichs Bd. I 1858.

Robineau Desvoidy. Mem. sur les Crustacés neocom. de Saint-Sauveur. Ann. soc. entom. de France 2 ser. vol. VII p. 95.

Salter. Carboniferous Crustacea. Quart. journ. geol. Soc. vol. XVII p. 528.

Schlüter, Cl. Die Macruren-Decapoden der Senon- und Cenoman-Bildungen Westfalens. Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. 1862 Bd. XIV S. 702.

— Neue Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands. Ibid. 1879 Bd. XXXI S. 586.

Schlüter und *v. d. Mark.* Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westfalen. Palaeontographica vol. XI. XV.

grosse Organismen mit dünnem, blattförmigem Körper, stabförmigen Augenstielen und sehr langen, fadenförmigen Beinpaaren. Dieselben wurden von Milne-Edwards zu den Stomatopoden gerechnet, sind aber jetzt als Larven verschiedener Gattungen macrurer Krebse (*Palinurus*, *Scyllarus*, *Thenus*) erkannt. Fossile Phyllosomen aus dem lithographischen Schiefer (Fig. 862) beschrieb Graf Münster*) zuerst als Spinnen unter dem Namen *Phalangites*; Roth**) änderte den Namen in *Palpipes* um und Quenstedt***) unterschied noch eine zweite Form *Pycnogonites*. H. v. Meyer†) erhob zuerst Zweifel gegen die Bestimmung dieser Fossilien, welche er für decapode Crustaceen hielt und bald darauf wiesen Gerstaecker und von Seebach††) deren Uebereinstimmung mit den recenten Glaskrabben nach.

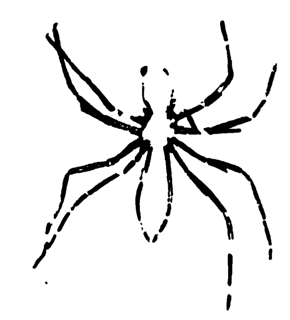


Fig. 862. *Phyllosoma priscum* Münst. sp. Lithographischer Schiefer. Zandt bei Solnhofen. Nat. Gr.)

Man kann 2 *Phyllosoma*-Arten im lithographischen Schiefer unterscheiden, von denen sich die seltenere (*P. cursor* Roth sp.) von der häufigeren (*Ph. priscum* Münst. sp.) durch ansehnlichere Länge der Füsse auszeichnete. Vom Leib ist meist nur der Umriss angedeutet, dagegen sind die 5 dünnen Fusspaare vortrefflich erhalten. Dieselben endigen in einer kleinen Klaue und zeigen zuweilen noch deutliche Gliederung. Vom zweiten Glied entspringt neben dem fadenförmigen Endopoditen eine das Exopodit vertretende Borste. Manchmal sind auch noch Spuren der kräftigen Antennen, sowie eines kurzen, hinteren Kieferfusspaares erhalten. Auch das blattförmige Abdomen hinterlässt zuweilen einen Abdruck. Die Phyllosomen des lithographischen Schiefers dürften als Jugendformen von *Palinurina* oder *Eryon* zu betrachten sein.

1. Familie. **Carididae.** (Garneelen, Salicoques.)

Schale dünn, hornartig chitinös. Cephalothorax und Abdomen seitlich zusammengedrückt, oft gekielt; Rostrum oben meist sägeförmig gezähnt. Aeussere Fühler unter den inneren stehend, mit grosser, den Stiel überragender Schuppe. Beinpaare des Thorax lang, dünn, die 2 oder 3 vorderen mit Scheeren. Letzter Kieferfuss stark verlängert.

Mit wenigen Ausnahmen leben die Carididen im Meer, am liebsten in der Nähe der Küste. Die der heissen Zonen können namhafte Grösse erreichen, während die an den europäischen Küsten als Nahrungsmittel beliebten Garneelen klein bleiben.

*) Münster, Beiträge zur Petrefaktenkunde Heft I S. 84 Taf. 8 Fig. 3. 4.
**) Münchener Gelehrter Anzeiger 1851 S. 164.
***) Petrefaktenkunde 1852 S. 308.
†) N. Jahrb. f. Mineralogie 1861 S. 561 und Palaeontographica 1863 vol. X p. 299.
††) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1873 Bd. XXV S. 340 Taf. VIII.

a) Unter-Familie: **Penaeidae** Milne-Edw. emend. Boas.

Die 3 vorderen Beine des Thorax, zuweilen auch nur das dritte oder das zweite und dritte endigen in Scheeren; das dritte Paar ist länger als die übrigen. Letzter Kieferfuss siebengliedrig, zweiter Kieferfuss lang, Mandibel nicht zweilappig. Die Epimeren des zweiten Abdominalsegmentes bedecken die des ersten nicht.

Im Gegensatz zu allen übrigen Decapoden verlassen die Penaeiden als *Nauplius*-Larven die Eihüllen. Boas betrachtet dieselben darum auch als die Urformen aller Decapoden, aus denen sich zuerst die Eucyphoten und dann die übrigen Macruren und Brachyuren entwickelt haben. Gegenwärtig sind die Penaeiden durch die Gattungen *Penaeus, Sicyonia, Sergestes, Leucifer, Stenopus, Spongicola* und *Acetes* vertreten. Möglicherweise gehören alle paläozoischen Macruren hierher, doch ist der Erhaltungszustand derselben meist nicht genügend, um eine sichere Bestimmung zu gestatten. Typische Repräsentanten der Penaeiden kommen sicher in Jura, Kreide und Tertiär vor.

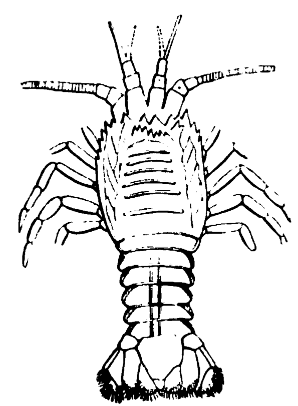


Fig. 863.
Anthrapalaemon gracilis Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Illinois. Restaurirte Abbildung in nat. Gr. (Nach Meek und Worthen.)

Anthrapalaemon Salt. (Fig. 863). Cephalothorax ziemlich breit, lang, einfach, vorn mit centralem Kiel, welcher in einen vorragenden Stachel verläuft; Stirnrand gezackt. Aeussere Antennen mit grossem, vierseitigem Basipoditen, ohne Anhang. Abdomen mit 6 breiten und kurzen Segmenten und einer grossen gewimperten Schwanzflosse. Steinkohlenformation. Schottland und Nordamerika. *A. Grossarti* Salt.

Subgenera:

a) *Palaeocarabus* Salt. (*Apus* p. p. Prestw.). Cephalothorax länglich-vierseitig mit gezacktem Stirnrand und Seiten, im vorderen Drittheil mit schwacher Nackenfurche. Rostrum vorragend, von der bis zum Hinterrand verlaufenden Medianrippe durch einen vertieften Zwischenraum getrennt. Steinkohlenformation. *P.* (*Apus*) *dubius* Prestw. sp.

b) *Pseudogalathea* Peach. Steinkohlenformation. Schottland.

Crangopsis Salt. (*Uronectes* Salt., *Palaeocrangon* Salt. non Schauroth). Kleine, langgestreckte Krebse mit kurzem Cephalothorax und 6—7 Abdominalsegmenten. Telson klein, Schwanzflossenanhänge schmal, eiförmig. Die meist schlecht erhaltenen Abdrücke kommen in grosser Menge in der Steinkohlenformation von Schottland vor. *C. socialis* Salt.

Pygocephalus Huxley. Die ersten von Huxley beschriebenen Originalexemplare aus Sphärosideritknollen der Steinkohlenformation von Manchester zeigen die Unterseite mit wohlerhaltenen Beinen. Die grosse, halbkreisförmige Schwanzflosse ist nach innen umgeschlagen, der kurze Cephalo-

thorax vierseitig. Vor und neben demselben sind Antennen und Fusspaare sichtbar; auch die 5 getrennten Segmente des Leibes tragen dünne gegliederte Beine. Huxley bezeichnete *P. Cooperi* anfänglich als eine Mittelform zwischen Stomatopoden und Decapoden; ein später abgebildetes und zur gleichen Gattung gerechnetes Exemplar aus Paisley scheint jedoch die charakteristischen Merkmale der macruren Decapoden zu besitzen.

Palaeopalaemon Whitfield (American Journ. of Science 1880 vol. XIX p. 33—42). Langschwänziger Krebs mit auffallend starken Antennen und 5 Paar Thoraxbeinpaaren. Ober-Devon. Ohio.

Penaeus Fabricius (*Antrimpos* Münst., *Koelga* p. p. Münst.) (Fig. 864). Körper seitlich zusammengedrückt, Hinterleib lang; Schale glatt, lebhaft glänzend, stellenweise punktirt; Cephalothorax mit gezähntem mehr oder weniger verlängertem Rostrum. Innere Antennen mit je zwei ungleichen Geisseln, viel kürzer als die äusseren, welche die doppelte Länge des ganzen Körpers erreichen. Füsse klein und dünn, die 3 vorderen Fusspaare des Thorax mit Scheeren, die 2 hinteren mit Nägeln (Krallen) bewaffnet. Mehrere Arten im Mittelmeer, atlantischen und indischen Ocean. Fossil vom Lias, vielleicht sogar schon von der Trias an. *P. liasicus* Opp. (Schambelen, Schweiz). Im lithographischen Schiefer 4 Arten, darunter *P. speciosus* Münst. sp. sehr gemein. *P. Libanensis* Brocchi. Unt. Kreide, Libanon. *P. Roemeri* v. d. Marck sp. Ob. Kreide. Westfalen.

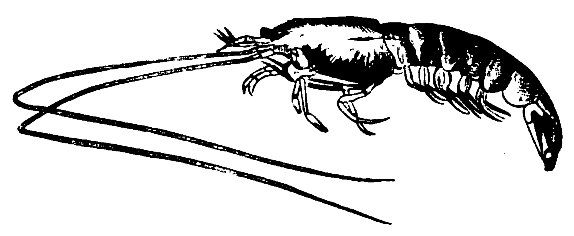


Fig. 864.
Penaeus Megeri Opp. Lithographischer Schiefer. Solnhofen. 1/3 nat. Gr.

? *Bombur* Münst. Kleine undeutlich erhaltene Garneelen aus dem lithographischen Schiefer. Zum Theil zu *Penaeus* gehörig.

Acanthochirus Opp. (*Udora* Münst. p. p.). Wie *Penaeus*, allein das erste Fusspaar und die Kieferfüsse mit beweglichen Stacheln besetzt. 3 Arten im lithographischen Schiefer Bayerns. *A. cordatus* Münst. sp.

Bylgia Münst. Körper kürzer als *Penaeus*, Füsse lang und kräftig. 3 Arten im lithographischen Schiefer. *B. Haeberleini* Münst. sp.

Drobna Münst. Schale überall fein punktirt; Rostrum stark gezackt. Stiele der äusseren Antennen von derselben Länge wie die inneren; die Geisseln der inneren Antennen sehr ungleich lang, die grössere derselben etwa von der Länge des Cephalothorax. Aeussere Antennen länger als der ganze Körper. Füsse kurz und dick, die 3 vorderen in Scheeren, die 2 hinteren in Nägeln endigend. 2 Arten im lithographischen Schiefer. *D. deformis* Münst.

Dusa Münst. Wie vorige, jedoch Füsse sehr lang und dünn; Scheeren der 3 vorderen Fusspaare mit starkgekrümmten Fingern. 3 Arten im lithographischen Schiefer von Bayern und Cirin (Ain). *D. monocera* Münst.

Aeger Münst. (*Locusta* Knorr, *Palaemon* p. p. Desm., Quenst) (Fig. 865). Schale fein gekörnelt. Rostrum mehr oder weniger verlängert, dünn warzig, nicht gezackt. Innere Antennen fast ebenso stark als die äusseren, jedoch erheblich kürzer. Der letzte sehr lange Kieferfuss ist wie die vorderen mit

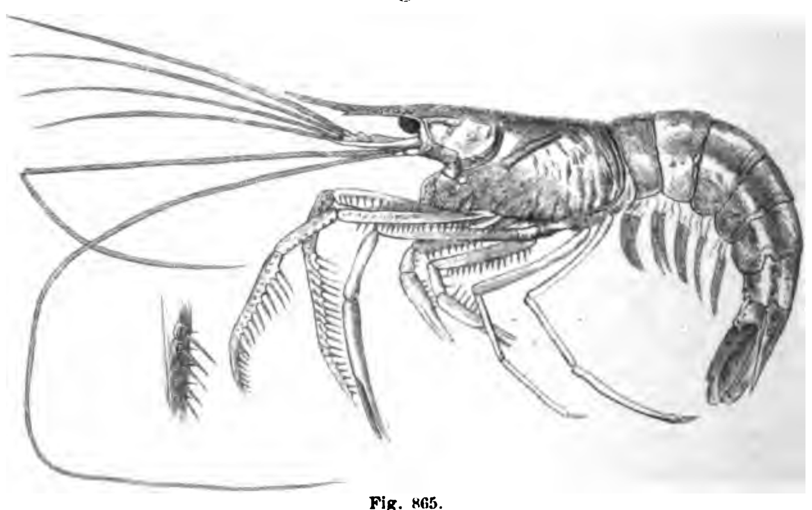


Fig. 865.
Aeger tipularius Schloth. sp. Lithographischer Schiefer, Eichstätt, Bayern. ½ nat. Gr.

Scheeren versehen, die Gehfüsse mit langen beweglichen Stacheln besetzt; die 2 hinteren, sehr dünnen und schlanken Gehfüsse sind platt. Das dritte Fusspaar ist länger als die übrigen. 5 Arten im lithographischen Schiefer von Bayern. Eine triasische Form im alpinen Keuper von Raibl.

Die Gattungen *Machaerophorus, Tiche* und *Gampsurus* Schlüt. aus der oberen Kreide von Westfalen gehören zu den Garneelen, sind aber nicht gut genug erhalten, um mit Sicherheit bei den Penaeiden eingereiht zu werden.

b) Unter-Familie: **Eucyphotes** Boas.

Das dritte Fusspaar des Thorax (zuweilen auch alle) ohne Scheeren, häufig kürzer als die übrigen. Letzter Kieferfuss fünfgliedrig, zweiter Kieferfuss kürzer als bei den Penaeiden. Mandibel zweilappig. Epimeren des ersten Abdominalsegmentes zum Theil von denen des zweiten bedeckt.

Zu den Eucyphoten rechnet Boas die zahlreichen recenten Vertreter der von Milne-Edwards als *Crangonina, Palaemonina* und *Alpheina* unterschiedenen Garneelen. Fossile Vertreter sind von der Trias an bekannt, jedoch spärlicher als jene der Penaeiden. Die älteste bekannte Eucyphotenform dürfte ein unvollständig erhaltener, als *Aeger crassipes* Bronn beschriebener Krebs aus den Raibler Schichten sein.

Blaculla Münst. Die 2 vorderen Fusspaare mit Scheeren, die 3 hinteren mit einem Nagel bewaffnet. 3 Arten. Lithographischer Schiefer. ***B. nicoides*** Münst.

Udora Münst. Rostrum kurz, oben gezackt. Innere Antennen mit 2 kräftigen, gleichlangen Geisseln. Der letzte Kieferfuss und die 5 langen,

schlanken Thoracalbeine mit Stacheln besetzt, letztere mit wohlentwickelten Tastern. Das dritte Fusspaar kürzer als die anderen. Epimeren des zweiten Abdominalsegmentes breit und über die benachbarten Segmente übergreifend. 1 Art im lithographischen Schiefer von Bayern. *U. brevispina* Münst.

Udorella Opp. Sämmtliche Füsse mit feinen Stacheln besetzt, kürzer als bei *Udora* und allmählich von vorn nach hinten an Grösse abnehmend. Der lange hintere Kieferfuss mit Nagel. Die Thoracalfüsse mit Tastern (Exopoditen). Die Epimeren der zweiten, dritten, vierten und fünften Abdominalsegmente bogenförmig gerundet und übergreifend. 1 Art (*U. Agassizi* Opp.) im lithographischen Schiefer von Bayern.

Hefriga Münst. (*Rauna* p. p. Münst.) (Fig. 866). Körper klein, gestreckt. Schale durch Punktreihen verziert. Innere Antennen viel kürzer als die

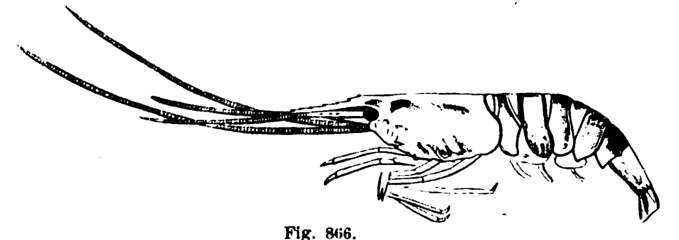


Fig. 866.
Hefriga serrata Münst. Lithographischer Schiefer, Solnhofen. Nat. Gr. (Nach Oppel.)

äusseren. Rostrum fein gezähnt. Von den 5 Fusspaaren tragen die 2 vorderen Scheeren; Thoracalfüsse ohne Taster. Lithographischer Schiefer. 2 Arten.

Elder Münst. (*Saga* Münst.). Körper nur im Umriss als Abdruck erhalten; Schale zerstört. Innere Antennen kurz, äussere sehr lang. Fusspaare dünn lang, mit Nägeln endigend. 1 Art (*E. ungulatus* Münst.). Häufig im lithographischen Schiefer.

Pseudocrangon Schlüt. (*Palaemon, Palaeocrangon* v. d. Marck). Körper seitlich zusammengedrückt, Schale glatt; Cephalothorax kaum halb so lang als das Abdomen, Rostrum verkümmert; Antennen fast in gleicher Linie inserirt; die inneren mit langem, dreigliedrigem Schaft und je zwei starken, geringelten Geisseln; die äusseren mit grosser Schuppe. Füsse des Thorax dünn und lang, unvollständig erhalten. Hinterleib dünn, lang. Schwanzflosse sehr gross. Abdominalfüsse in Fäden auslaufend. *P. tenuicaudus* v. d. Marck sp. Ob. Kreide von Sendenhorst, Westfalen.

Oplophorus Milne-Edw. Innere Antennen mit kurzem Schaft und sehr langen und starken Geisseln. Cephalothorax nach vorn verschmälert in ein langes, am Oberrand gezacktes Rostrum verlaufend. Recent; fossil in der oberen Kreide von Westfalen. *O. Van der Marcki* Schlüt.

Homelys H. v. Meyer. Kleine, den Flussgarneelen (*Palaemon fluviatilis*) ähnliche Krebse aus dem miocänen Süsswasserkalk von Oeningen. 2 Arten. *H. minor* und *major* H. v. Meyer.

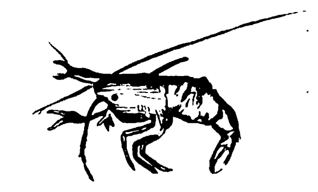


Fig. 867.
Micropsalis papyracea H. v. Meyer. Papierkohle, Rott bei Bonn. (Nach Meyer.)

? *Micropsalis* H. v. Meyer (Palaeontographica vol. VIII p. 18) (Fig. 867). Kleine, mit kräftigen Scheeren versehene Krebse aus der oligocänen Braunkohle von Rott. Gehört vielleicht zu den Astaciden.

Palaemon Fabr. Die recenten Arten leben alle im Meer; angeblich eine tertiäre Art (*P. exul* Fritsch, N. Jahrb. 1873 S. 777) im tertiären Polirschiefer von Kutschlin in Böhmen.

2. Familie. **Eryonidae.**

Schale dünn. Cephalothorax breit, flach mit medianem Kiel; Rostrum sehr kurz und breit, zum Theil die Augen bedeckend; die 4 vorderen Beinpaare des Thorax mit Scheeren, deren beweglicher Finger aussen steht, das hintere Paar mit Nägeln. Kieferfüsse kurz. Innere Antennen mit kurzem Schaft und zwei kurzen oder ungleichen Geisseln; äussere Antennen länger, mit langem Schaft und mässig entwickelter Schuppe. Abdomen flach; das vorderste kurze Segment ohne Epimeren. Schwanzflosse gross.

Durch die Tiefseeforschungen der Neuzeit wurden einige lebende Repräsentanten (*Polycheles* Heller [*Pentacheles* Sp. Bate, *Deidamia* Willemoes], *Willemoesia* Grote [*Eryoniscus* Sp. Bate]) dieser Familie entdeckt, welche schon in Trias, Jura und Kreide verbreitet war und namentlich im lithographischen Schiefer zahlreiche wohlerhaltene Ueberreste hinterlassen hat. Unter den recenten Formen entbehren einige der Augen, bei anderen (*Willemoesia*) sind sie unter dem Rostrum verborgen.

Tetrachela Reuss (*Bolina* Bronn non Münst., ? *Stenochela* Reuss). Cephalothorax nie erhalten, ursprünglich sehr dünn, mässig breit, ebenso lang als das Abdomen. Hinterstes Kiemenfusspaar kräftig entwickelt, aber kurz. Die 4 vorderen Fusspaare des Thorax mit Scheeren; die Scheere des ersten mit einer grossen Hand und einem beweglichen Index. Telson hinten gerundet; die beiden Blätter des hintersten Schwimmfusses breit. Die einzige Art (*T. Raiblana* Bronn sp.) aus obertriasischem Schiefer von Raibl in Kärnthen erreicht eine Länge von 40—60 mm.

Archaeastacus Sp. Bate (Geol. Mag. 1884 p. 307). Cephalothorax fast kreisrund, Vorderrand zwischen den breiten Augenausschnitten gerade, Seitenränder im hinteren Drittheil mit 5 vorspringenden Zähnen; Mediankiel mit 3—4 Zähnen. Vordere Antennen mit dreigliedrigem Schaft und je 2 Geisseln. Erstes Beinpaar des Thorax mit grosser Scheere, die übrigen nicht erhalten. Telson breit, rasch abnehmend. Unt. Lias, England. *A.* (*Eryon*) *crassichelis* Woodw. sp.

Eryon Desm. (*Coleia* Brod.) (Fig. 868). Cephalothorax breiter als lang; Vorderrand mit tiefen Augenausschnitten, dazwischen das sehr breite, vorn geradlinige oder etwas concave Rostrum. Seitenränder meist gezackt und im vorderen Drittheil mit tiefen Einschnitten; Mediankiel vor der Mitte verschwindend. Hintere Antennen mit langem Stiel und kurzer Geissel, vordere Antennen gleich oder ungleich, kurz. Hintere Kieferfüsse klein, mit Taster. Mandibeln deutlich gezähnt. Die 4 ersten Gehpaare des Thorax mit Scheeren. Das vorderste beträchtlich länger und kräftiger als die übrigen, das letzte



klein, mit Nagel. Hinterleib dem Cephalothorax an Länge ziemlich gleichkommend; vorderstes Segment sehr kurz und ohne Epimeren. Schwanzflosse aus dem dreieckigen Telson und den grossen Schwimmfüssen des vor-

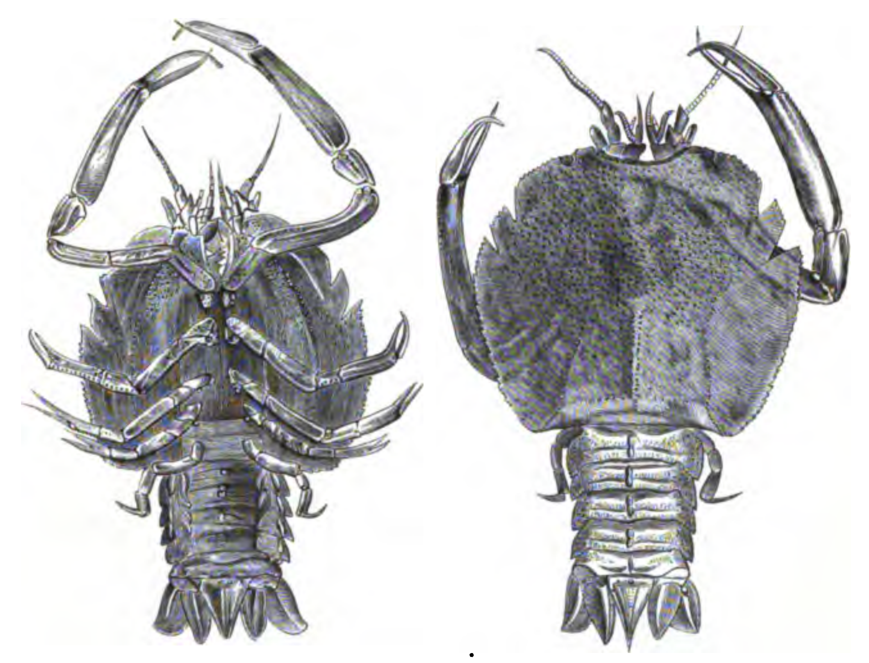


Fig. 868.
Eryon propinquus Schloth sp. Lithographischer Schiefer, Solnhofen. ½ nat. Gr.

letzten Abdominalsegmentes gebildet. Lias, Jura und unt. Kreide. *E.* (*Coleia*) *antiquus* Brod. sp. Unt. Lias, Lyme Regis, England. *E. Hartmanni* Meyer Ob. Lias, Württemberg. Im lithographischen Schiefer von Bayern unterscheidet Oppel 9 Arten; darunter *E. arctiformis* Schloth., *E. propinquus* Schloth., *E. Schuberti* Meyer; die jüngste Art (*E. Neocomiensis* Hohenegger) stammt aus der unteren Kreide der schlesischen Karpathen.

3. Familie. **Palinuridae** (Loricata).

Körper cylindrisch oder flach, mit verkalktem Hautpanzer; Cephalothorax wenig breiter als der Hinterleib; Rostrum ausgebreitet, kurz oder mittelgross. Innere Antennen mit langem Schaft und kurzen Geisseln; äussere Antennen ohne Schuppe, mit stark entwickelter Geissel oder breit blattförmig. Sternum zwischen den 5 Beinpaaren breit dreieckig, nach vorn verschmälert. Sämmtliche Gehfüsse mit Klauen, nur bei den Weibchen das hinterste Fusspaar zuweilen mit Scheere. Epimeren des Hinterleibs ziemlich gross, meist zugespitzt.

Zu den Palinuriden, welche sich am leichtesten durch die scheerenlosen, nur mit Klauen bewaffneten Füsse auszeichnen, gehören die zwei Unter-Familien der *Palinurinae* (Langusten) und der *Scyllarinae* (Bärenkrebse). Erstere be-

sitzen lange Geisseln an den Antennen, bei letzteren sind die Antennen zu breiten, blattartigen Gebilden umgestaltet.

Fossile Vorläufer, welche sich theils an die Palinurinen, theils an die Scyllarinen anschliessen, sind aus Jura, Kreide und Tertiär bekannt. Die älteren derselben zeichnen sich zum Theil durch die dünnschalige Beschaffenheit des Cephalothorax aus.

Mecochirus Germar (*Locusta* Knorr, *Megachirus, Pterochirus* Bronn, *Carcinium, Eumorphia* Meyer, *Ammonicolax* Pearce, *Norna* Münst.) (Fig. 869).

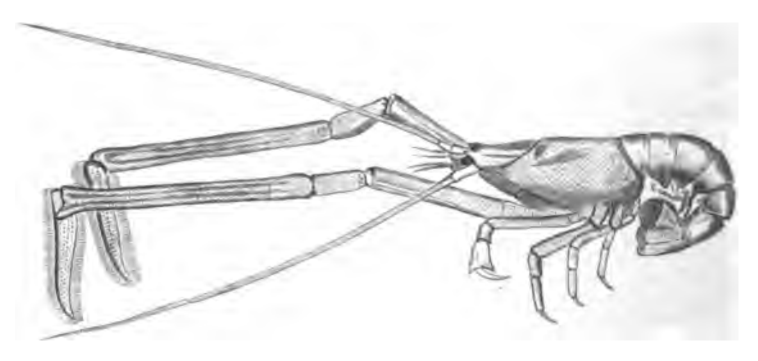


Fig. 869.
Mecochirus longimanus Schloth sp. Lithographischer Schiefer, Eichstätt. 1/2 nat. Gr.

Cephalothorax dünn, granulirt mit tiefer Nackenfurche; Stirn zugespitzt. Geisseln der innern Antennen kurz, gleich, die der äusseren der ganzen Körperlänge mindestens gleichkommend. Kieferfüsse niemals erhalten. Sämmtliche Beinpaare des Thorax endigen mit Krallen oder Nägeln, das vordere stark verlängert mit grossem, bewimpertem Endglied. Die Verlängerung des ersten Beinpaares wird besonders durch die Streckung des Propodites bewirkt. Schwanzflosse gross. Diese durch ihre langen Vorderbeine ausgezeichneten Krebse sind namentlich im lithographischen Schiefer Bayerns häufig (*M. longimanus* Schloth., *M. Bajeri* Münst.); die älteste Art (*M. olifex* Quenst.) stammt aus dem Unt. Lias von Dusslingen in Württemberg; im Ornatenthon (Callovien) von Württemberg kommt *M. socialis* Meyer sp. meist in kleinen Thonknollen eingeschlossen vor. *M. Peytoni* Woodw. (Kimmeridge von England).

Scapheus Woodw. (Quart. journ. geol. Soc. 1863 vol. XIX p. 318). Körper gross, langgestreckt; ähnlich *Mecochirus*, jedoch Mittellinie des Cephalothorax, sowie das vordere, stark verlängerte Fusspaar mit Stacheln besetzt. *S. ancylochelis* Woodw. Unt. Lias von Lyme Regis.

Praeatya Woodw. (Geol. Mag. Dec. II 1878 vol. V). Cephalothorax dünn, fast glatt, seitlich schwach gekörnelt, mit tiefem Augenausschnitt und kurzem, vorn gerundetem Rostrum. Innere Antennen kurz; äussere Antennen mit langem, aus 3 starken Gliedern zusammengesetztem Schaft und kurzer, aber kräftiger Geissel. Alle 5 Fusspaare mit Nägeln, das vorderste kürzer und stärker als die übrigen. *P. scabrosa* Woodw. Unt. Lias, Leicestershire.

Palinurina Münst. Cephalothorax länglich, gekörnelt, dünnschalig, meist zerdrückt und schlecht erhalten. Innere Antennen kurz, auf dünnem, kurzem Schaft; Geisseln der äusseren Antennen gegliedert, sehr lang, mit feinen Borsten besetzt, auf langen dreigliedrigen Stielen sitzend. Sämmtliche Füsse gleichartig, mit kurzen Nägeln; die vordersten kürzer und dicker als die folgenden. Im lithographischen Schiefer von Bayern. 3 Arten. *P. longipes* Münst.

Palinurus Fabr. Cephalothorax gross, stachelig, mit kurzem, breitem, etwas ausgeschnittenem Rostrum und tiefer Nackenfurche. Innere Antennen sehr kurz; Geisseln der äusseren Antennen länger als der Körper; ihr Schaft aus 3 dicken, kurzen stacheligen Gliedern bestehend. Beine lang, besonders die 3 mittleren Paare; die Endkrallen mit Borsten besetzt. An die als Leckerbissen geschätzten grossen Langusten des Mittelmeeres schliessen sich einige, meist schlecht erhaltene fossile Arten aus der oberen Kreide (*P. uncinatus* Phil., *P. Baumbergicus* Schlüt.) an.

Archaeocarabus M'Coy. Wie *Palinurus*, jedoch das vordere Beinpaar beträchtlich dicker als die 4 übrigen. *A. Bowerbanki* M'Coy. Londonthon. Sheppey.

Podocrates Becks (*Thenops* Bell). Cephalothorax gekörnelt, mit 3 scharfen Längskielen und tiefer Nackenfurche. Rostrum breit, in der Mitte mit tiefem Einschnitt. Aeussere Antennen mit starker, sehr langer Geissel und 3 grossen, ziemlich langen stacheligen Schaftgliedern. Mandibeln stark, vorspringende Beine lang, alle von nahezu gleicher Stärke. Epimeren des Hinterleibs tief gezackt. Ob. Kreide (*P. Dulmensis* Becks) und Eocän (*P. scyllariformis* Bell sp.)

Eurycarpus Schlüt. Ein unvollständiges Fragment (*E. nanodactylus* Schlüt.) aus der oberen Kreide von Sendenhorst in Westfalen.

Cancrinus Münst. Cephalothorax dünn, stark gekörnelt mit Nackenfurche und schwach entwickeltem Rostrum. Innere Antennen kurz, fadenförmig; äussere Antennen mit langem, aus 3 grossen und breiten Gliedern zusammengesetztem Schaft, auf welchem ein kurzer, keulenförmiger, aus 13—19 Gliedern bestehender Fühler sitzt, welcher sich nach vorn allmählich verschmälert und nur wenig länger als der Schaft ist. Alle 5 ziemlich dicken und nahezu gleichlangen Beinpaare endigen mit breitem, kurzem Nagel. 2 Arten (*C. claviger* und *latipes* Münst.) im lithographischen Schiefer von Bayern.

Scyllarus Fabr. Augenstiele kurz; äussere Antennen zu breiten dreigliedrigen Blättern umgewandelt, ohne Geisseln. Cephalothorax breit, flach, quadratisch; Beine kurz, das hinterste beim Weibchen mit Scheere. Recent und fossil in der oberen Kreide von England. *S. Mantelli* Desm.

Scyllaridia Bell im Londonclay von Sheppey (*S. Königii* Bell) und im Gault von Folkestone (*S. punctata* Woodw.).

4. Familie. **Glyphaeidae.***)

Körper cylindrisch, mit fester, verkalkter Schale. Cephalothorax rauh, stark sculptirt, mit tiefer Nackenfurche. Rostrum schmal, zugespitzt.

*) Winkler, T. C. Etudes sur les genres Pemphix, Glyphaea et Araeosternus. Archives du Musée Tyler 2 ser. I. p. 73 1883.

Aeussere Antennen mit langem Schaft, stark entwickelter Geissel und meist mit langer, schmaler Schuppe. Innere Antennen kurz. Sternum schmal. Das vordere, durch beträchtliche Stärke ausgezeichnete Beinpaar des Thorax und in der Regel auch alle übrigen Fusspaare endigen mit Krallen oder Nägeln.

Mit Ausnahme der Gattung *Araeosternus* sind sämmtliche Vertreter dieser Familie erloschen; dieselben schliessen sich im Bau der Beinpaare an die Palinuriden, in allen sonstigen Merkmalen aber an die Astacomorphen an.

Pemphix H. v. Meyer (*Palinurus* p. p. Desm.) (Fig. 870). Cephalothorax cylindrisch, vorn wenig verschmälert, rauh gekörnelt, mit schmalem Rostrum. Die Region vor der tiefen Nackenfurche weist mehrere seichtere Quer- und Längsfurchen auf, zwischen denen sich rauhe, blasenförmige Erhabenheiten befinden; unter den letzteren zeichnet sich ein querovales, medianes, erhöhtes Feld unmittelbar vor der Nackenfurche, durch Grösse aus. Hinter demselben wird die Herzregion durch eine tiefe, der Nackenfurche fast parallele gebogene Querfurche umgrenzt. Dieses ziemlich kurze, querverlängerte Feld wird durch eine mediane Rinne in zwei nierenförmige, erhabene Hälften getheilt; dahinter ist durch eine *V* förmig nach vorn geöffnete und mit der Herzfurche sich vereinigende dritte Furche eine gabelförmige Region umschrieben, welche der Lebergegend entspricht. Hinterleib etwas länger als der Cephalothorax, gewölbt; Epimeren der Segmente zugespitzt. Telson gross, ungetheilt, hinten gerundet; die beiden seitlichen Blätter der Schwanzflosse fast gleichgross. Antennen und Füsse sehr selten deutlich erhalten. Die vorderen Fühler kurz, die hinteren dagegen auf einem langen, dicken Schaft befestigt, stark entwickelt und von ansehnlicher Länge; die Schuppe etwas kürzer als der Schaft. Das vordere Fusspaar ist dicker, aber wenig länger als die hinteren und endigt mit einem grossen, schwach gekrümmten Nagel; die zwei folgenden dünnen Beinpaare besitzen unvollkommen ausgebildete

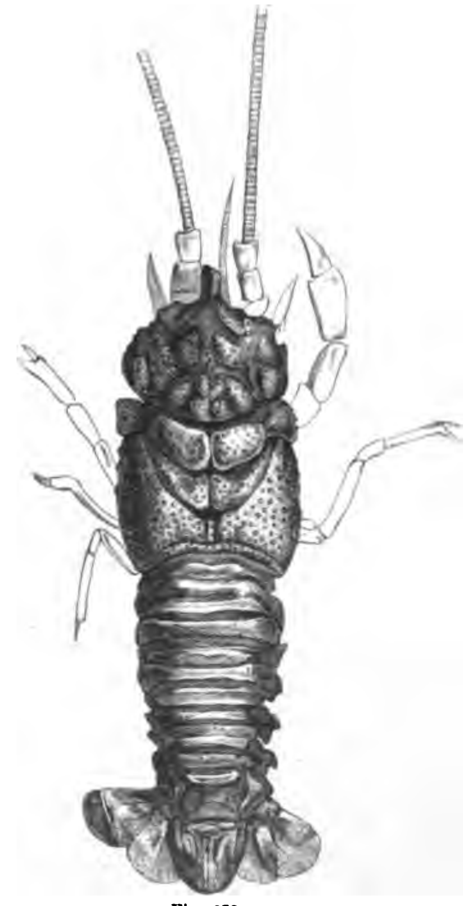


Fig. 870.
Pemphix Sueurii Desm. Muschelkalk. Crailsheim. Etwas restaurirt.

Scheeren, die übrigen haben Nägel. Trias. 3 Arten. Die verbreitetste Art (*P. Sueurii* Desm. sp.) wird 15 cm lang und findet sich im Hauptmuschelkalk, namentlich bei Crailsheim, Untertürkheim, Rottweil u. a. O. in Württemberg; bei Villingen, Bruchsal in Baden, in Lothringen etc. *P. Albertii* Meyer liegt tiefer im Wellenkalk und ist viel seltener.

Lithogaster H. v. Meyer (*Liogaster* H. v. Meyer). Kleine, der vorigen Gattung ähnliche Krebse. Der Cephalothorax nach vorn verschmälert, die Magenregion vor der Nackenfurche fast glatt. Muschelkalk von Bühlingen in Württemberg. *L. venusta* Meyer.

Lissocardia H. v. Meyer (*Aphthartus, Myrtonius, Brachygaster* H. v. Meyer). Kleine, meist unvollständig erhaltene Reste aus dem Muschelkalk von Oberschlesien.

? *Tropifer* Gould (Quart. journ. geol. Soc. 1857 vol. XIII p. 360). Eine merkwürdige, unvollständig erhaltene Macrurenform, deren Cephalothorax der Länge nach mit 3 fast parallelen Rippen und einer kräftigen Nackenfurche verziert ist. Im Lias-Bonebed von England.

Glyphaea H. v. Meyer emend. Oppel (*Palinurus* p. p. Desm., *Orphnea* Münst., *Brisa* Münst., *Selenisca* H. v. Meyer) (Fig. 871. 872). Cephalothorax gekörnelt mit medianer Rückennaht und kurzem, spitzem Rostrum. Vor der tiefen



Fig. 871.
Glyphaea Regleyana Desm. sp. Terrain à chailles. Fretigney. Haute-Saône. Cephalothorax nat. Gr. (Nach Oppel.)

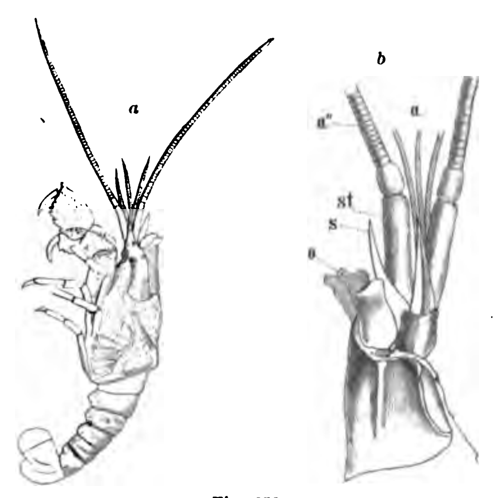


Fig. 872.
Glyphaea tenuis Opp. Lithographischer Schiefer, Eichstätt (Bayern). *a* Exemplar in nat. Gr., *b* Kopfregion vergr. (*a* vordere, *a''* hintere Antennen, *s* Schuppe, *o* Augen, *st* Schaft der hinteren Antennen.)

Nackenfurche verlaufen mehrere parallele, mit Dornen oder Warzen verzierte Längskanten nach der Stirn. Hinter der Nackenfurche sind fast immer noch zwei andere gebogene Querfurchen vorhanden, durch welche ein mittleres und ein hinteres Feld abgegrenzt werden. Die seitlichen Fortsätze dieser Furchen vereinigen sich und sind öfters durch Nebenfurchen verbunden. Abdomen lang, zuweilen glatt. Innere Antennen kurz gestielt, ihre Geisseln nicht ganz

die Länge des Cephalothorax erreichend. Aeussere Antennen lang mit schmaler, spitzer Schuppe. Sämmtliche 5 Fusspaare endigen mit Nägeln oder Krallen, das vorderste stärker als die übrigen und meist auch abweichend verziert. Zahlreiche Arten im Lias, Jura und Kreide. *G. Udressieri* Meyer, *G. Münsteri* Voltz, *G. Regleyana* Desm. sp. aus dem Oxfordien und *G.* (*Selenisca*) *gratiosa* H. v. Meyer aus dem oberen weissen Jura von Wurmlingen zeichnen sich durch treffliche Erhaltung aus. Sehr vollständige Exemplare von *G. pseudoscyllarus* Schloth. sp. und *G. tenuis* Opp. liefert der lithographische Schiefer. Aus der Kreide sind *G. cretacea* M'Coy, *C. Carteri* Bell, *G. Lundgreni* Schlüt. zu nennen.

Pseudoglyphaea Oppel. Wie *Glyphaea*, jedoch die vorderen Längskanten des Cephalothorax unregelmässig oder fehlend. Die hinteren Querfurchen seicht, eine nierenförmige erhöhte Region einschliessend. Extremitäten unvollständig bekannt. Lias nnd Jura.

Meyeria M'Coy (*Astacus* Phill.). Cephalothorax seitlich stark zusammengedrückt, Rostrum schmal und spitz, Nackenfurche tief, √förmig, die beiden Aeste spitzwinkelig in der Mitte zusammenstossend; vor derselben mehrere gekörnelte oder gezähnte parallele Längskiele; der hintere Theil des Cephalothorax gekörnelt. Hinterleib länger, als der Cephalothorax; die Segmente mit Körnchenwarzen verziert, die häufig in Querreihen stehen. Epimeren des zweiten Segmentes breit, abgerundet, die der übrigen Segmente schmäler und zugespitzt. Fusspaare unvollständig bekannt, das vorderste stark verlängert, ziemlich dünn, wahrscheinlich ohne Scheeren. Neocom (Unter-Grünsand) von England, Frankreich und Norddeutschland. *M. ornata* Phill. sp.

Araeosternus de Man*). Recent. Sumatra. *A. Wieneckei* de Man.

5. Familie. **Astacomorpha.**

Körper cylindrisch, mit solidem, verkalktem Hautpanzer. Cephalothorax stets mit Nackenfurche und schmalem, ziemlich langem, spitz zulaufendem Rostrum. Innere Antennen in gleicher Höhe mit den äusseren entspringend, mit kurzem Schaft und kleinen Geisseln; äussere Antennen mit langem Schaft, stark entwickelter Geissel und Schuppe. Sternum schmal. Die 3 vorderen Beinpaare des Thorax endigen in Scheeren, das erste derselben zeichnet sich stets durch bedeutende Grösse aus und trägt den beweglichen Finger der Scheere auf der Innenseite im Gegensatz zu den 2 folgenden Fusspaaren. Kiemen gefiedert, büschelförmig, zahlreich.

Die Astacomorphen sind gegenwärtig nur noch durch eine beschränkte Anzahl von Gattungen vertreten, welche theils im Meer, theils in süssen Gewässern leben. Sie zerfallen wieder in 2 Unter-Familien *Homaridae* und *Astacidae*, von denen sich die ersteren durch grössere Zahl von Kiemen, durch das unbeweglich mit den übrigen verwachsene letzte Thoracalsegment und einige andere Merkmale, die an fossilen Formen leider niemals nachgewiesen werden können, von den Astaciden unterscheiden. Aechte marine *Asta-*

*) Man de, Notes from the Leyden Museum 1881 vol. III.



comorpha sind von der Trias an bekannt, im oberen Jura und der Kreide ziemlich verbreitet. Die ältesten Formen aus dem oberen Buntsandstein von Sulzbad im Elsass (*Galathea audax* H. v. Meyer und *Gebia obscura* Meyer) gestatten keine nähere Bestimmung.

Eryma H. v. Meyer (*Clytia* Meyer, *Astacus, Pustulina* Quenst.) (Fig. 873). Schale granulirt. Cephalothorax mit spitzem Rostrum, tiefer Nackenfurche und einer medianen Rückennaht, welche sich in der Stirngegend in 2 Aeste spaltet; hinter der Nackenfurche verlaufen noch 2 weitere fast parallele Furchen, die sich auf den Seiten vereinigen. Deckschuppe der hinteren langen Antennen klein und spitz. Erstes Beinpaar mit grosser Scheere, die zwei folgenden klein und dünn, die zwei hintersten Füsse mit Krallen; das vierte am Propoditen mit Stacheln besetzt. Telson ungetheilt. Zahlreiche (36) Arten im Lias und Jura. Vollständige Exemplare ziemlich häufig im lithographischen Schiefer Bayerns. An anderen Localitäten meist nur isolirte Scheeren.



Fig. 873.
Eryma leptodactylina Germ. sp. Lithographischer Schiefer, Solnhofen. Nat. Gr. (Nach Oppel.)

Pseudastacus Oppel (*Alvis, Bolina* p. p. Münst.). Cephalothorax nur mit Nackenfurche; Rostrum seitlich gezackt, spitz; Schuppe schmal spitz, von der Länge des Antennenstieles. Scheeren des vordersten Beinpaares schlank, viertes Fusspaar ohne Stacheln. 2 Arten im lithographischen Schiefer von Bayern. *P. pustulosus* Münst. sp.

Stenochirus Oppel (*Bolina* p. p. Münst.). Cephalothorax undeutlich erhalten. Aeussere Antennen länger als der Körper, mit kurzem Stiel. Erstes Fusspaar mit langen, dünnen Scheeren, deren beweglicher Finger auf der Innenseite mit zahlreichen spitzen Stacheln besetzt ist. 2 Arten im lithographischen Schiefer von Bayern.

Etallonia Oppel (*Magila* p. p. Münst.). Vorderes Fusspaar sehr gross, der bewegliche Scheerenfinger dünn und erheblich länger als der unbewegliche, welcher scharf zugespitzt und mit einem Nebenzacken versehen ist. 1 Art im lithographischen Schiefer.

Uncina Quenst. Nur Scheeren aus dem oberen Lias von Württemberg und Lothringen bekannt. Dieselben sind langgestreckt und zeichnen sich durch kurze Finger mit stark gekrümmten Spitzen aus. *U. Posidoniae* Quenst.

Magila Münst. emend. Oppel (Fig. 874). Meist unvollständig erhalten. Cephalothorax dünn mit Nackenfurche, vor welcher einige gezackte Parallelkanten gegen den Stirnrand verlaufen. Erstes Fusspaar sehr kräftig, mit

dicken Scheeren, deren Finger kurz, spitz und gekrümmt sind. Die übrigen Füsse klein und dünn. Vollständige Exemplare nur im lithographischen Schiefer von Bayern. Isolirte, früher zu *Calianassa* oder *Pagurus* gerechnete Scheeren im Lias, Dogger und Malm verbreitet. Die Scheeren von *M. suprajurensis* Quenst. sp. häufig im obersten weissen Jura etc. (Krebsscheerenkalk) der Schwäbischen Alp.



Fig. 874. Scheere von *Magila suprajurensis* Quenst. sp. Ob. Jura. Söflingen, Württemberg.

Enoploclytia M'Coy*) (*Astacus* Mant., *Glyphea* A. Roem., *Clytia* Reuss). Körper gross, langgestreckt mit rauher, stacheliger und gekörnelter Schale. Cephalothorax gewölbt, nach vorn verschmälert, mit langem, seitlich gezacktem, zugespitztem Rostrum; neben dem Augenausschnitt aussen ein Stachel. Nackenfurche tief, dahinter eine oder zwei fast parallele Querfurchen, deren Seitenäste sich stark nach vorn richten und mit der Nackenfurche vereinigen. Abdomen etwas kürzer als der Cephalothorax. Erstes Fusspaar sehr kräftig, etwas zusammengedrückt, mit grossen, stark verlängerten Scheeren, deren Finger auf der Innenseite mit Zacken besetzt sind. Die zwei folgenden Scheerenfüsse sind dünn und schlank. Telson subtrigonal, gross, ungetheilt. In der mittleren und oberen Kreide von England, Norddeutschland, Sachsen, Böhmen und Frankreich. Besonders häufig und schön erhalten *E. Leachi* Sow. sp. im Pläner des Weissen Berges bei Prag.

? *Paraclytia* Fric. 1877 (Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation II. Weissenberger und Malnitzer Schichten S. 145). Wie vorige, jedoch Scheeren schmal, mit schuppigen Erhabenheiten verziert. 1 Art (*P. nephrotica* Fr.) im Pläner des Weissen Berges bei Prag.

Nymphaeops Schlüt. Körper langgestreckt; Cephalothorax glatt, erheblich kürzer als das Abdomen, durch eine bis zur halben Höhe reichende, seitlich gegabelte Nackenfurche halbirt. Jedes der beiden davorliegenden Seitentheile mit einer fast halbkreisförmigen Furche und einer gekrümmten Nebenfurche, welche einen Knoten bildet. Epimeren des Abdomen kurz, breit abgestutzt. Seitliche Schwanzlappen gross, gerundet, glatt. Vorderfüsse sehr kräftig, Scheeren stark verlängert, zusammengedrückt, Finger ganzrandig. Ob. Kreide, Westfalen. *N. Coesfeldiensis* Schlüt.

Cardirhynchus Schl. Ob. Kreide, Westfalen.

Hoploparia M'Coy. Körper etwas zusammengedrückt mit breiten Seiten. Cephalothorax gekörnelt. Rostrum sehr schmal, lang, ganzrandig. Nackenfurche tief, nach den Seiten plötzlich aufhörend, den Rand nicht erreichend; vor derselben auf den Seitenflächen eine λ förmige Furche. Neben den Augeneinschnitten auf der Aussenseite ein halbcylindrischer, langer Fortsatz, welcher die Basis der Antennenschuppe bedeckt. Die zwei sehr starken vorderen Scheerenfüsse ungleich; die Finger der grösseren Scheere am Innenrand grob gezackt, die der kleineren, schlanken Scheere fein gezähnelt. Epimeren der hinteren Abdominalsegmente zugespitzt. Kreide und Eocän. *H. longimanus* Sow. (Neocom), *H. Beyrichi* Schlüt. (Senon).

*) Reuss, E. A., Denkschriften der k. k. Akad. Wien 1853 Bd. VI.

Diese Gattung steht *Homarus* und *Nephrops* sehr nahe; nach Boas wäre *H. gammaroides* zu *Homarus* und *H. sulcirostris* zu *Nephrops* zu stellen.

Oncoparia Bosq. Ob. Kreide, Maestricht.

Palaeno Robineau. Neocom. *Palaemon dentatus* A. Roem.

Palaeastacus Bell (in Dixon, Geology of Sussex p. 344 taf. 38). Körper gross, langgestreckt, mit überaus höckeriger und theilweise stacheliger Schale. Cephalothorax vorn etwas verschmälert mit dreieckigem, stacheligem Rostrum. Nackenfurche tief; eine zweite Furche scheidet die Herzregion von der Kiemengegend. Die zwei Aeste derselben beginnen fast am Hinterrand, divergiren anfänglich nur wenig und verlaufen später der Nackenfurche parallel. Die Epimeren des Abdomen sind mit Stacheln besetzt. Scheeren des ersten Fusspaares aufgetrieben, ganz mit groben Höckern bedeckt. *P. Dixoni* Bell. Ob. Kreide. Isolirte Scheeren und Cephalothoraxfragmente schon im Jura.

? *Astacodes* Bell. 1 Art. Gault.

? *Trachysoma* Bell. 1 Art. Eocän.

Homarus Milne-Edw. Cephalothorax länglich, gekörnelt, mit schmalem, langem, gezacktem Rostrum. Auf den Seiten über den Kieferfüssen eine λ förmige Furche, hinter der Nackenfurche die Herzregion durch zwei zuerst schräg nach hinten und dann geradlinig verlaufende Furchen begrenzt. Schuppe der Antennen sehr kurz. Scheeren des ersten Beinpaares aufgetrieben. Die Scheerenfinger mit groben Höckern. Zu dieser Gattung rechnet Robineau eine Anzahl meist dürftiger und zweifelhafter Ueberreste aus dem Neocom. Nach Boas gehört *Hoploparia gammaroides* M'Coy hierher. Eine echte Hummerscheere von gewaltiger Grösse (*H. giganteus*) beschreibt van Beneden aus oligocänem Thon von Rupelmonde in Belgien.

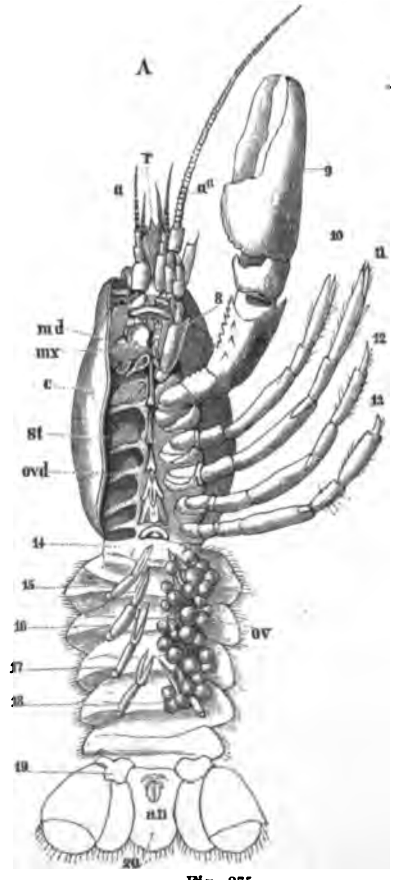


Fig. 875.
Astacus fluviatilis. Rond. Recent.

Nephrops Leach. Aehnlich *Homarus*, jedoch vorderes Beinpaar sehr lang, mit abgeplatteter, prismatischer Scheere. Recent. Wahrscheinlich auch in Kreide und Tertiär. *Hoploparia sulcirostris* Bell (Gault).

Phlyctisoma Bell. Schale höckerig, vor der Nackenfurche noch eine zweite Furche. Hinterleib mit langen, schmalen Epimeren. Scheerenbeine gross, aufgetrieben, höckerig; hintere Gehfüsse glatt. 1 Art im Grünsand von Cambridge.

Astacus Fabr. (Fig. 875). Cephalothorax mit starker Nackenfurche; Rostrum dreieckig, schmal; Schuppe der Antennen ziemlich lang und schmal. Letztes Thoracalglied nicht mit den vorhergehenden verschmolzen. Scheeren des ersten Beinpaares sehr gross, convex. Erstes Abdominalsegment des Männchens mit Anhängen.

Die geographische Verbreitung der Flusskrebse ist nach Huxley eine sehr bemerkenswerthe. Auf der nördlichen Hemisphäre finden sie sich in ganz Europa mit Ausschluss von Schottland, Irland, Schweden und Norwegen; Asien hat zwei getrennte Krebsgebiete: einen schmalen westlichen, vom caspischen zum weissen Meer verlaufenden Strich, sowie eine östliche, die Amurländer, Japan und Korea umfassende Region. In Amerika gibt es Flusskrebse in den vereinigten Staaten, in Central-Amerika, Chile und Brasilien. Sonst kommen auf der südlichen Hemisphäre Flusskrebse nur in Australien, Neu-Seeland und Madagaskar vor. Sie fehlen dem afrikanischen Festland, dem südlichen Asien und einem grossen Theil von Südamerika. Die Flusskrebse der südlichen Hemisphäre bilden eine besondere, durch Zahl und Beschaffenheit der Kiemen, Färbung und einige andere Merkmale ausgezeichnete Zunft (*Parastacidae*), welche in mehrere Subgenera zerlegt wird. Auch bei den Flusskrebsen der nördlichen Halbkugel (*Potamobiidae*) werden die nur mit 17 Kiemen jederseits versehenen, in den östlichen Vereinigten Staaten verbreiteten Formen als besondere Gattung *Cambarus* unterschieden. Sowohl von *Astacus* als *Cambarus* sind in Europa und Nordamerika einige wenige tertiäre, vielleicht sogar schon cretacische Vorläufer bekannt.

6. Familie. **Thalassinidae** Milne-Edw.

Schale dünn, der Körper zuweilen mit Ausnahme der Scheerenfüsse weichhäutig. Cephalothorax sehr kurz, Rostrum kaum entwickelt, dreieckig zugespitzt. Abdomen stark verlängert, vorn schmal. Epimeren fehlend oder rudimentär. Schuppe der äusseren Antennen obsolet. Die zwei vorderen und das hinterste Fusspaar des Thorax mit Scheeren. Die Scheeren des sehr kräftigen vordersten Fusspaares sind fast immer sehr ungleich. Die Schwimmfüsse des Abdomen tragen zuweilen Kiemen.

Die recenten Thalassiniden graben sich in Sand der Meeresküsten ein, um ihren weichhäutigen Körper zu schützen. Fossile Ueberreste des Körpers sind überaus selten, dagegen kommen die charakteristisch gestalteten vorderen Scheerenfüsse von *Calianassa* ziemlich häufig in der oberen Kreide und im Eocän vor. Die angeblichen fossilen, von Robineau Desvoidy aus dem Neocom beschriebenen Arten von *Gebia* und *Axia* sind unrichtig bestimmt.

Calianassa Leach*) (*Pagurus* p. p. Faujas, *Mesostylus* Bronn) (Fig. 876. 877). Körper mit Ausnahme der Scheeren weichhäutig. Cephalothorax klein,

*) Fric, A., Ueber die Calianassen der böhmischen Kreideformation. Abhandl. d. böhm. Ges. d. Wissensch. 6. Folge 1. Bd. 1868. — Milne-Edwards, Alph., Portuniens et Thalassiniens. Ann. des Sciences nat. Zoologie 4e sér. tome XIV 1861.

zusammengedrückt, Abdomen sehr lang und schmal, erstes Segment dünn und kurz. Schwanzflosse gross. Die Scheeren des ersten Beinpaares sind ungleich gross, seitlich stark abgeplattet, die scharfen Ränder mit feinen Borstengrübchen besetzt. Der bewegliche Finger ist in den Scheerenballen eingelenkt und auf beiden Seiten an der Basis von einem kragenförmigen Vorsprung umgeben. Carpopodit (Vorderarm) geradlinig mit dem Scheerenballen (*Propodit*) verbunden, fast von gleicher Gestalt und Breite wie dieser, jedoch kürzer, hinten etwas verschmälert und abgerundet; die übrigen Glieder des Scheerenfusses beträchtlich schmäler und kleiner. Durch die gleichartige Entwickelung der Carpo- und Propoditen unterscheiden sich die Scheerenfüsse von *Calianassa* von fast allen anderen Crustaceen. Recent und fossil vom Jura an. Die älteste Art (*C. isochela* Woodw.) im Kimmeridgeclay von Sussex. *C. antiqua* Otto, *C. Bohemica* Fric, im Turon Pläner von Sachsen, Böhmen, Regensburg, *C.* (*Mesostylus*) *Faujasi* Desm. sp. ungemein häufig in der obersten Kreide von Maestricht und Westfalen. Im Eocän des Pariser Beckens *C. Heberti, prisca* und *macrodactyla* Milne-Edw.; im untersten Nummulitenkalk von Siut in Aegypten *C. Nilotica* Fraas, im Miocän von Turin *C. Michelottii* und *Sismondai* A. Milne-Edw.



Fig. 876.
Calianassa d'Archiaci A. Milne-Edw. Turon, Montdragon, Var. (Nach Milne-Edwards.)

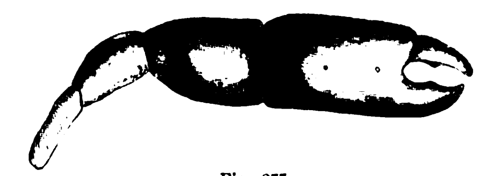


Fig. 877.
Calianassa antiqua Otto. Rechter Scheerenfuss. Turon. Turnau, Böhmen.

Thalassina Latr. Körper hartschalig; Scheerenfüsse ungleich, der unbewegliche Finger unvollständig entwickelt, einen zahnartigen Fortsatz bildend. Recent und tertiär in Australien. *T. Emeryi* Bell. *Th. grandidactylus* Robineau aus dem Neocom bezieht sich auf den Scheerenfuss eines Astacomorphen.

2. Unter-Ordnung: **Anomura** Milne-Edw.

(*Anomala* de Haan.)

Hinterleib kürzer als der Cephalothorax, ausgestreckt, umgeschlagen oder weichhäutig und verdreht, mit schwachen blatt- und stummelförmigen Anhängen, hinten mit einer mehr oder weniger entwickelten Schwanzflosse. Nur das erste (zuweilen auch das fünfte) Fusspaar des Thorax trägt Scheeren mit innen stehendem, beweglichem Finger. Die Geisseln der beiden Antennenpaare kürzer als bei den Macruren. Sternum meist schmal, ohne Grube zur Aufnahme des Hinterleibs.

Die Anomuren stehen als verbindendes Mittelglied zwischen den langschwänzigen Krebsen und den Krabben. Von Milne-Edwards nach der Anwesenheit oder dem Mangel einer Schwanzflosse ursprünglich in zwei Familien (*Pterygura* und *Apterura*) zerspalten, werden die *Apterura* (*Dromia, Homola, Ranina* etc.) von den meisten Carcinologen den Brachyuren zugetheilt, so dass nur die mit Schwanzflosse und wohl ausgebildetem Hinterleib versehenen *Pterygura* die vorstehende Unter-Ordnung bilden. In dieser Umgrenzung bestehen die Anomuren aus 4 Familien: 1. *Paguridae* (Einsiedlerkrebse), welche, um ihren weichen, verdrehten Hinterleib zu schützen, leere Schneckenhäuser aufsuchen und diese mit sich herumtragen; 2. *Galatheidae* mit wohlausgebildetem Hinterleib und grosser Schwanzflosse; 3. *Hippidae* und 4. *Lithodidae*.

Fossile Ueberreste von Anomuren sind äusserst spärlich. Die von Robineau Desvoidy aus dem Neocom citirten Reste von *Galathea* und *Aeglea* sind falsch bestimmt, dagegen erwähnt Fischer-Benzon aus der oberen Kreide von Faxoe Scheeren, welche mit denen von *Galathea* übereinstimmen. Brocchi beschreibt Scheeren von *Pagurus priscus* aus dem Eocän von Ungarn.

3. Unter-Ordnung: **Brachyura** Latr. Krabben.*)

Hinterleib kurz, verkümmert, ohne Schwanzflosse, unter den Cephalothorax zurückgeschlagen, bei Männchen schmal zugespitzt mit 1—2 Paar fadenförmigen Beinanhängen, bei Weibchen breit mit 4 Paar Afterfüssen. Die Unterseite des Cephalothorax besitzt in dem breiten Sternum eine vertiefte Rinne zur Aufnahme des umgeschlagenen Abdomens. Cephalothorax häufig breiter als lang, meist mit deutlich abgegrenzten Regionen auf der Oberfläche. Die gestielten Augen stehen in tiefen Höhlen

*) Literatur (vgl. S. 674), ausserdem:

Bittner, Alex. Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. Denkschriften d. k. k. Akad. Wien 1857 Bd. XXXIV und 1883 Bd. XLVI.

— Beiträge zur Kenntniss tertiärer Brachyuren-Faunen. Ibid. 1883 Bd. XLVIII.

— Ueber Phymatocarcinus speciosus. Sitzungsber. d. k. k. Akad. Wien 1877 Bd. LXXV.

Fischer-Benzon. Ueber das relative Alter des Faxoe-Kalkes und über die in demselben vorkommenden Anomuren und Brachyuren. Kiel 1866.

Meyer, H. von. Neue Gattungen fossiler Krebse. Stuttgart 1840.

— Die Prosoponiden oder Familie der Maskenkrebse. Palaeontographica 1860 vol. VII.

Milne-Edwards, Alph. Hist. des Crustacés podophthalmaires fossiles. I. Portuniens et Thalassiens. Ann. des Sciences nat. Zoologie 4e sér. tome XIV 1871. II. Cancériens. Ibid. 4e sér. tome XVIII 1862, XX 1863; 5e sér. tome I 1864, III 1865.

(*Orbitae*) am Vorderrand, dazwischen befindet sich das kurze, breite, zwei- oder mehrspitzige Rostrum. Hinter und unter dem Rostrum stehen die Geisseln der 2 schwach entwickelten Antennenpaare auf sehr kurzen Stielen. Die breiten platten Glieder des hintersten Kieferfusses bedecken die davorliegenden Mundtheile. Das erste Fusspaar des Thorax ist sehr kräftig entwickelt, mit grossen, meist ungleichen Scheeren, deren beweglicher Finger aussen steht. Die 4 folgenden, schwächeren Fusspaare haben Nägeln oder Krallen, das letzte zuweilen eine breite Schwimmplatte als Endglied.

Da bei den fossilen Brachyuren die Füsse und Antennen selten erhalten und die Genitalöffnungen fast niemals sichtbar sind, so bietet der Cephalothorax mit dem umgeschlagenen Hinterleib für den Paläontologen die wichtigsten systematischen Merkmale. Die verschiedenen, durch seichte Furchen begrenzten Erhöhungen auf der Oberfläche haben darum schon von Desmarest besondere, den darunter befindlichen Organen angepasste Namen erhalten und diese Terminologie ist von H. Milne-Edwards, Dana und Huxley weiter ausgebildet worden. Die Nackenfurche verläuft, wenn sie überhaupt vorhanden, hinter der Magengegend (*regio gastrica*), welche zuweilen durch verschiedene Furchen in mehrere (bis 9) Lappen zerfallen kann (Fig. 878), [2 *lobi epigastrici* g^1, 2 *lobi protogastrici* g^2, 1 *lobus mesogastricus* g^3, 2 *lobi hypo-*

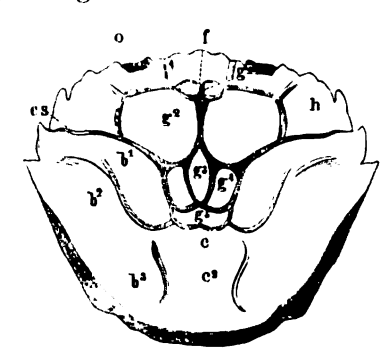


Fig. 878.
Cephalothorax von *Carcinus maenas* Lin. sp. (Nach Huxley.) Recent. England. *f* Rostrum und *regio frontalis*, *o* Orbitae, *cs* Nackenfurche, g^1 lobus epigastricus, g^2 l. protogastricus, g^3 l. mesogastricus, g^4 l. hypogastricus, g^6 l. urogastricus, *c* regio genitalis, c^2 regio cordis, *h* regio hepatica, b^1 lobus epibrachialis, b^2 l. mesobrachialis b^3 l. metabrachialis.

Milne-Edwards, Alph. Etudes zoologiques sur les Crustacés recents de la famille des Portuniens. Archives du Museum 1861 vol. X.
— Ann. des Sciences géol. 1872 vol. III und vol. XI.
Nötling, Fr. Ueber einige Brachyuren aus dem Senon von Maestricht und dem Tertiär Norddeutschlands. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1881 S. 357.
Reuss, A. Zur Kenntniss fossiler Krabben. Denkschriften d. k. k. Akad. Wien 1857 Bd. XVII.
Stoliczka, Ferd. On some tertiary Crabs from Sind and Kutch. Palaeontologia Indica. Mem. geol. survey East India. 1871 ser. VII.
Woodward, H. Geol. Mag. 2. Dec. V. (Brachypyge.)
— Quart. journ. geol. Soc. 1873 vol. XXIX p. 25 und 1876 vol. XXXII p. 51.

gastrici g^4 und 2 *lobi urogastrici* g^5]. Nach vorn grenzt die Magengegend an die der Stirnregion (*f*) an, neben welcher jederseits die Leberregion (*regio hepatica h*) liegt. Hinter der Magenregion wird die mediane Herzregion (*regio cordis*) wieder durch eine Querfurche in einen vorderen (*c*) und einen hinteren Lappen (c^2) zerlegt. Zuweilen ist ausserdem noch eine hinterste mediane Region (*regio intestinalis*) zu unterscheiden. Die grossen über den Kiemenhöhlen gelegenen Seitenflächen bilden die Kiemenregion (*regio branchialis*), welche in 3 Lappen (*lobus epibranchialis* b^1, *lobus mesobranchialis* b^2 und *lobus metabranchialis* b^3) zerlegt sein kann. Die Grösse, Gestalt und die stärkere oder geringere Zertheilung der Hauptregionen des Cephalothorax liefern zur Unterscheidung der Gattungen und Arten vortreffliche Merkmale.

Der Rand des Cephalothorax ist auf den Seiten umgeschlagen und die dadurch entstehenden unteren Branchiostegiten (*regiones pterygostomiae*) häufig durch eine Diagonallinie in ein vorderes oder äusseres und ein hinteres oder inneres Stück zerlegt. Zwischen den Branchiostegiten befindet sich vorn unter der Stirnregion ein vier- oder dreieckiger Ausschnitt (Mundrahmen, *peristoma*), welcher die Mundöffnung und die Kauwerkzeuge enthält. Die bewegliche Oberlippe (*labrum*) ist in eine in der Mitte ausgeschnittene Querplatte, das *Endostoma* (Fig. 879 *en*), eingelenkt und dieses ist nach vorn mit dem *Epistoma* (*ep*) verschmolzen, eine breite oder schmale Platte, welche den Antennen als Basis dient.

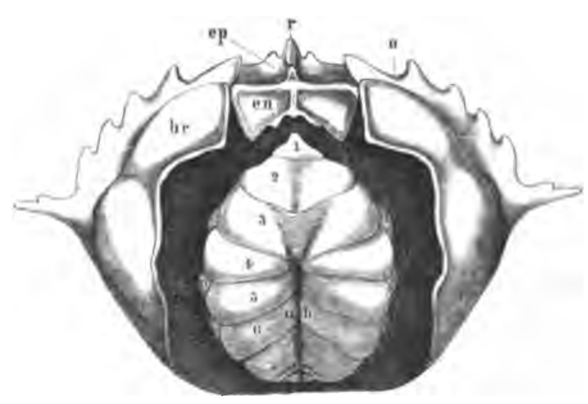


Fig. 879.
Unterseite von *Psammocarcinus Heberti* A. Milne-Edw. (Männchen.) Mittlerer Meeressand (Eocän). Gué-à-Tresmes. Seine et Oise. $^2/_1$. *r* Rostrum, *ep* Epistoma, *en* Endostoma, *o* Augenhöhle, *br* Branchiostegit (*regio pterygostomiae*), 1. 2 Sternite der 2 hinteren Kieferfüsse, 3 Sternit des Scheerenfusses, 4—7 Sternite der Gehfüsse, *a* Episternit, *ab* Rinne für das schmale umgeschlagene Abdomen.

Hinter der Mundöffnung beginnt das ovale, ziemlich breite Brustschild (*Sternum*, *plastron*), welches durch Quernähte in mehrere, den Gehfüssen des Thorax entsprechende Segmente (Sternite) getheilt ist. An eine grosse, meist zusammengesetzte vordere Platte lenken sich seitlich die zwei hinteren Kieferfüsse und der grosse Scheerenfuss ein,

die hinteren Sterniten dienen den übrigen Fusspaaren als Basis. Jedes Sternit endigt seitlich in einen gerundeten oder zugespitzten Lappen (Episternit). In der Mitte befindet sich eine schmälere oder breitere Rinne (Fig. 880) zur Aufnahme des umgeschlagenen Abdomens, das bei Männchen schmal, bei Weibchen aber zuweilen so breit ist, dass das Sternum vollständig davon bedeckt wird. Nicht selten verschmelzen mehrere Abdominalsegmente mit einander, so dass deren Zahl, Grösse und Form gute systematische Merkmale bieten.



Fig. 880. *Leucosia*. Unterseite mit Sternum, in dessen Mitte die Rinne zur Aufnahme des Hinterleibes.

Die beiden Geschlechter bei den Brachyuren weichen, abgesehen von der verschiedenen Form des Hinterleibs, meist auch noch in der ganzen Körpergestalt von einander ab und sind oft auf den ersten Blick kenntlich (*Lobocarcinus*).

Die Brachyuren leben grösstentheils im Meer, einige auch im süssen Wasser, ja gewisse Gattungen halten sich dauernd in Erdlöchern oder auf dem Lande auf. Letztere sind gute Läufer; sie wandern zur Zeit der Eiablage dem Meere zu und kehren später nach erledigtem Brutgeschäft mit ihren Jungen wieder ans Land zurück. Unter den marinen Krabben gibt es vortreffliche Schwimmer. Wie die übrigen Krebse ernähren sich auch die Brachyuren vorzugsweise von animalischer Speise, namentlich von Cadavern.

Fossile Vertreter von Brachyuren sind im Tertiär und in der Kreide ziemlich verbreitet. Im Jura kennt man lediglich die kleinen Prosoponiden. Als paläozoische Krabben wurden *Gitocrangon granulatus* Richter aus dem Devon von Thüringen, *Hemitrochiscus paradoxus* Schauroth*) aus dem Zechstein-Dolomit von Pössneck und ein isolirtes Schwanzschild (*Brachypyge carbonis* Woodw.) aus der Steinkohlenformation von Mons in Belgien beschrieben, allein die Bestimmung dieser Ueberreste erscheint mehr als problematisch.

1. Familie. **Dromiacea** de Haan.

Cephalothorax rundlich, drei- oder viereckig. Fünftes Beinpaar kleiner als die übrigen, auf die Oberseite gerückt, zuweilen mit einer verkümmerten Scheere. Kiemen zahlreich.

Die äusseren Merkmale des Cephalothorax bieten bei dieser Familie nur geringe Anhaltspunkte zur Bestimmung; der ganze Habitus der ausgewachsenen Dromien stimmt mit den typischen Brachyuren überein; immerhin erweisen sich dieselben aber, sowohl durch ihre grosse Anzahl von Kiemen als auch insbesondere durch ihre Entwickelungsgeschichte, als eine Uebergangsgruppe der Brachyuren und Anomuren. In der Jugend ist

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1854 Bd. VI S 558 Taf. 22. 1.

nämlich der Hinterleib bei den Dromien wohlausgebildet, auf der Unterseite mit Schwimmfüssen und am Ende mit einer Schwanzflosse versehen. Möglicherweise stellen *Prosopon* und ähnliche Genera persistente Jugendformen dieser Familie dar, wenn in der That die von H. v. Meyer abgebildeten Abdominalsegmente zu den kleinen Rückenschildern gehören.

Prosopon H. v. Meyer. Maskenkrebs (*Pithonoton*, *Gastrosacus* H. v. Meyer, *Goniodromites* Reuss) (Fig. 881). Cephalothorax klein, länglich, drei-, vier- oder fünfseitig, mit warziger, gekörnelter, seltener glatter Oberfläche, Vorderrand von beiden Seiten schräg zugeschärft, mit breitem, bald kurz abgestumpftem, bald verlängertem, durch eine mediane Längsfurche getheiltem Rostrum. Augenhöhlen tief ausgeschnitten. Oberfläche mit zwei kräftigen, in der Mitte zurückgebogenen, seitlich wenig nach vorn gerichteten Querfurchen. Vor der vorderen Nackenfurche ist die dreieckige Magenregion durch zwei nach vorn convergirende Furchen begrenzt. Die zwischen den beiden Hauptquerfurchen gelegene kurze Mittelregion des Cephalothorax verlängert sich in der Mitte nach hinten in ein dreieckiges, meist warzenförmig erhöhtes, scharf umgrenztes Feldchen (Herzregion), von welchem zuweilen eine Medianfurche nach dem Hinterrand verläuft. Die Seitenränder sind umgeschlagen und bilden breite Branchiostegiten. Das Sternum ist niemals erhalten, doch finden sich zuweilen im oberen Jura (δ) von Schwaben neben den Prosoponschalen kleine, quersegmentirte, ovale Scheiben, mit einer Medianrinne (*Stagma ovale* H. v. Meyer), die vielleicht als Brustschild gedeutet werden dürfen. Ob die kleinen Scheeren und Abdominalsegmente, welche H. v. Meyer und Quenstedt*) aus Prosoponidenschichten abbilden, von *Prosopon* herrühren, ist mindestens zweifelhaft. Die ältesten Vertreter dieser erloschenen Brachyuren-Gattung finden sich im unteren Oolith (*P. hebes* Meyer), die jüngsten im Neocom (*P. tuberosum* Meyer), Hauptverbreitung im oberen Jura von Süddeutschland, Schweiz, Frankreich, sowie im Tithon von Stramberg.

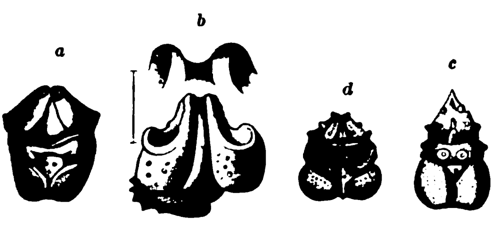


Fig. 881.
a Prosopon marginatum H. v. Meyer. Ob. Jura (ε) Oerlinger Thal bei Ulm. 3/2 nat. Gr. *b Prosopon personatum*. Weisser Jura (γ). Wessingen, Württemberg. Stirn stark vergr. *c Prosopon aculeatum* H. v. Meyer. Oerlinger Thal bei Ulm. *d Prosopon pustulatum* Quenst., ebendaher.

Oxythyreus Reuss. Aehnlich *Prosopon*, jedoch Cephalothorax eiförmig-gewölbt, gegen vorn verschmälert; Stirn in ein spitzes, in der Mitte gefurchtes, stark herabgezogenes Rostrum verlängert. Seitenränder mit ungleichen Zacken. Vor der schwach ausgebuchteten Nackenfurche keine dreieckig umgrenzte Magenregion von den Seiten gesondert. Die hintere Furche umgrenzt ein

*) Handbuch der Petrefaktenkunde 3. Aufl. Taf. 31 Fig. 24.

pentagonales Herzfeld. Hinterrand tief ausgeschnitten. 1 Art (*O. gibbus* Reuss) Tithon, Stramberg.

Dromiopsis Reuss (*Dromilites* p. p. Milne-Edw., ? *Carpiliopsis* Fischer-Benzon). Cephalothorax rundlich oder breit oval, gewölbt, rauh gekörnelt, mit warzigen Erhöhungen; Rostrum kurz, breit, herabgebogen, Augenhöhlen tief ausgeschnitten. Vorderrand gebogen, breiter als der abgestutzte Hinterrand. Oberfläche mit einer tiefen, in der Mitte buchtig nach hinten gebogenen Nackenfurche und einer zweiten, nahezu parallelen hinteren Furche. Das dadurch gebildete kurze Mittelfeld enthält die centrale, seitlich durch Rinnen umgrenzte Herzregion, welche meist durch eine Querfurche in ein schmales vorderes und ein pentagonales hinteres Feld zerlegt wird. Die dreieckige Magenregion vor der Nackenfurche ist meist undeutlich begrenzt. Seitenränder breit umgeschlagen. Scheerenfüsse sehr gross, unvollständig bekannt. Im obersten Kreidekalk 4 Arten, darunter *D. rugosus* Schloth sp. sehr häufig. *D. gibbosus* Schlüt. (Senon, Westfalen).

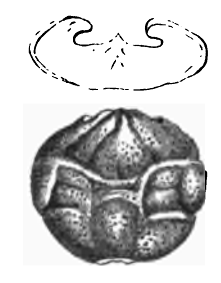


Fig. 882. *Dromiopsis rugosa*. Schloth. sp. Oberste Kreide. Faxoe, Dänemark.

Polycnemidium Reuss. 1 Art. Turon-Pläner von Bilin in Böhmen. *P. pustulosum* Reuss.

Stenodromia A. Milne-Edw. (in Bouillé, Paléontologie de Biarritz. Paris 1873). Eocän. 1 Art.

Dromia Fabr. (*Dromilites* Milne-Edw., *Inachus* Desm., *Basinotopus* M'Coy). Cephalothorax oval oder rund, stark gewölbt, punktirt und mit warzigen Erhöhungen. Rostrum kurz, dreieckig, herabgebogen. Augenhöhlen tief ausgeschnitten. Seitenränder in der vorderen Hälfte gezackt. Zwei mehr oder weniger vertiefte Querfurchen theilen die Oberfläche in 3 Felder ein. Die Magenregion vor der Nackenfurche ist breit, dreieckig und wohlumgrenzt, ebenso die fünfseitige Herzregion. Das vorderste Beinpaar sehr kräftig, mit grossen Scheeren, die beiden folgenden kürzer gedrungen, die zwei hinteren schmächtig, kurz, auf der Rückenseite gelegen. Abdomen in beiden Geschlechtern mit 6 Segmenten. An *Dromia* schliessen sich einige eocäne Arten (*D. Bucklandi* Milne-Edw., *Inachus Lamarcki* Desm., *Dromia Hilarionis* Bittner) aus dem Londonthon und den oberitalienischen Nummulitengebilden an, die sich von den recenten Formen durch etwas abweichende, hinten breitere Form des Cephalothorax durch stärkere, warzenförmige Erhöhungen auf der Oberfläche und durch abweichende Verzierung des Metabranchiallobus unterscheiden. Bell rechnet dieselben zu *Dromilites* Milne-Edw.

Binkhorstia Nötling (*Dromilites* Binkhorst). Cephalothorax schwach gewölbt, subquadratisch mit dreieckigem, nicht abwärts gekrümmtem Rostrum. Die Regionen scharf und deutlich ausgeprägt, durch tiefe Furchen getrennt. Oberfläche granulirt, auf dem vorderen Theil mit einer Anzahl grösserer Höcker. *B. Ubaghsi* Binkh. sp. in der oberen Kreide von Maestricht.

Diaulax Bell, *Cyphonotus* Bell. Grünsand, Cambridge.

Homolopsis Bell. Cephalothorax länger als breit, vierseitig, mit höckeriger Oberfläche; die Regionen wohlausgeprägt; Branchialregion am grössten, dreieckig. Augenhöhlen genähert, rundlich, oben mit einfacher Spalte. Antennengrube quer oval; Epistoma fünfeckig. 1 Art im Gault von Folkestone (*H. Edwardsi* Bell).

? *Goniochelė* Bell. Schale sechseckig, breiter als lang. Augenhöhlen breit, offen, oben gezähnelt, unten ganzrandig, halbkreisförmig. Vorderes Fusspaar kräftig, Scheere zusammengedrückt; folgende Fusspaare schlank, die hinteren klein, auf dem Rücken gelegen. Abdomen mit 7 Segmenten. 1 Art. *G. angulata* Bell ziemlich häufig im Londonthon von England.

Die Gattung *Aulacopodia* Bosq. ist für eine isolirte Scheere, *Stephanometopon* Bosq. für ein unvollständiges Cephalothoraxfragment aufgestellt. Beide stammen aus der oberen Kreide von Maestricht und Ciply.

2. Familie. **Raninoidea** Milne-Edw.

Cephalothorax gewölbt, breit, länglich vier- und dreiseitig; vorn breit, fast geradlinig abgestutzt, nach hinten allmählich verschmälert. Die inneren Antennen stehen nicht in Gruben, die äusseren sind kurz und dick, vordere Platte des Sternum sehr gross, schildförmig, die hinteren schmal, fast linear. Scheerenfüsse gross, seitlich stark zusammengedrückt, der unbewegliche innere Finger der Scheere klein, von dem gekrümmten äusseren überragt. Die folgenden Fusspaare kräftig, abgeplattet mit blattförmigem Endglied. Abdomen sehr klein, das Sternum nur unvollständig bedeckend.

Ranina Lam. (*Remipes* p. p. Desm., *Hela* Münst.). Cephalothorax umgekehrt birnförmig bis länglich vierseitig mit breitem, querabgestuztem Vorder-

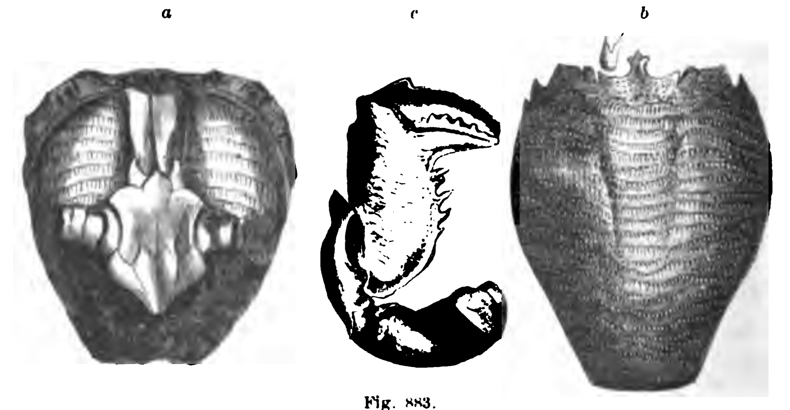


Fig. 883.
a. b Ranina Marestiana Koenig (*R. Helli* Schafh.). Eocän. Kressenberg, Oberbayern. *c* Scheere von *Ranina Bouilleana* A. Milne-Edw. Eocän. Biarritz. (½ nat. Gr.)

rand. Rostrum schmal, Vorderrand mit 3 oder mehr Einschnitten. Augenhöhlen von oben nicht sichtbar. Oberfläche meist mit länglichen, unregelmässig oder in wellige Querreihen angeordneten Höckerchen verziert; die Regionen entweder gar nicht angedeutet oder nur die Herzgegend seitlich

durch zwei kurze Längsfurchen begrenzt. Abdomen kaum umgeschlagen, so dass das Sternum fast ganz sichtbar bleibt. Dasselbe ist zwischen den Basalgliedern der Scheerenfüsse sehr gross und breit, vorn und hinten in einen dreieckigen Lappen ausgezogen, zwischen den folgenden Fusspaaren wird es ungemein schmal und erhält in der Mitte eine Längsfurche. Die äusseren Antennen tragen am Aussenrand des zweiten Gliedes einen ohrförmigen Vorsprung. Eine recente und etwa ein Dutzend fossile Arten im Tertiär; die Mehrzahl der letzteren im Eocän. *R. Marestiana* König (= *R. Helli* Schafh.) häufig in Nummuliten führenden Schichten der bayerischen Alpen (Kressenberg, Sonthofen), im Vicetino und in den Pyrenäen. Trefflich erhalten ist auch *R.* (*Hela*) *speciosa* Münst. aus dem Oligocän von Bünde bei Osnabrück; *R. palmea* Sismonda im Miocän von Turin.

Raninella A. Milne-Edw. (*Notopocorystes* und *Eumorphocorystes* Binkh. non M'Coy). Wie vorige, aber Cephalothorax länglich-oval, im vorderen Drittheil am breitesten. Mittlere und obere Kreide. 5 Arten. *R. elongata* A. Milne-Edw. (Cenoman), *R. Mülleri* Binkh. sp. (Aachen).

Raninoides Milne-Edw. Das Sternum ist zwischen den Basalgliedern des zweiten Fusspaares am breitesten. Hierher vielleicht *Palaeocorystes laevis* Schlüt. aus der Kreide von Osnabrück.

Notopus de Haan. Zu dieser noch jetzt existirenden Gattung rechnet Bittner eine im vicetinischen Eocän vorkommende Form (*N. Beyrichi* Bittn.).

? *Palaeonotopus* Brocchi. 1 Art im Grobkalk des Pariser Beckens (*P. Barroisi* Brocchi*).

3. Familie. **Oxystomata** (Rundkrabben) Milne-Edw.

Cephalothorax rundlich, vorn bogenförmig. Mundrahmen dreieckig, vorn zugespitzt, oft bis zur Stirngegend verlängert. Epistoma fast rudimentär. Antennenregion winzig. Der Zuleitungskanal der Kiemenhöhle meist vor dem Mund. Männliche Geschlechtsöffnung am Hüftglied des fünften Beinpaares. Kiemen wenig zahlreich.

Palaeocorystes Bell (*Notopocorystes* p. p. M'Coy, *Corystes* Mant. non Latr.) (Fig. 884). Schale länger als breit, wenig gewölbt, hinten allmählich verschmälert, Vorderrand gezähnt, Rostrum kurz. Augenhöhlen breit, oval, oben mit 2 feinen Spalten. Nackenfurche kräftig; Herzregion wohlumgrenzt. Abdomen mit 7 Gliedern in beiden Geschlechtern, die 5 vorderen kurz, das sechste vierseitig, das siebente halbeiförmig. Mundrahmen schmal, zugespitzt. Die 2 Aeste des letzten Kieferfusses schmal; Scheeren gleichgross, die hinteren Fusspaare beträchtlich schwächer. 3 Arten im Gault und Grünsand von England und Nordfrankreich. 1 Art *P.* (*Corystes*) *glabra* Woodw. im Eocän.



Fig. 884. *Palaeocorystes Stokesi* Mant. sp. Ob. Grünsand. Cambridge, England.

*) Brocchi, Sur quelques Crustacés foss. appartenant à la Tribu des Raniniens. Ann. des Sciences géol. 1877 vol. VIII

Eucorystes Bell. Cephalothorax trapezoidisch, schwach gewölbt, Stirnrand breit; vordere Hälfte der Oberfläche durch lineare, gewundene Erhöhungen verziert, welche durch Furchen getrennt sind; hintere Hälfte glatt oder fein gekörnelt. Augenhöhlen gross, breit, mit erhabenem Rand, bis an die vorderen Seitenecken reichend, oben mit zwei, unten mit einem Einschnitt. *E. Carteri* M'Coy sp. im Grünsand von Cambridge.

Cyclocorystes Bell. Eocän 1 Art (*C. pulchellus* Bell).

Necrocarcinus Bell. (*Orithya* Deslg., *Arcania* Mant.) (Fig. 885). Cephalothorax rundlich mit dreieckigem Rostrum und deutlich umgrenzten Regionen, auf der Oberfläche mit grossen Höckern verziert, vorderer Theil der Seitenränder etwas vorgezogen. Augenhöhlen gerundet, oben offen und mit zwei feinen Schlitzen. Mundrahmen ebenso breit als lang mit concaven Seitenrändern. Gault, Cenoman und Turon. Wohlerhaltene Kopfbrustschilder finden sich ziemlich häufig im Gault von Folkestone und im Grünsand von Cambridge. Scheeren von *N. Woodwardi* Bell beschreibt Schlüter aus der Tourtia von Essen; *N. quadriscissus* Nötling aus Maestricht dürfte kaum hierher gehören.



Fig. 885. *Necrocarinus tricarinatus* Bell. Grünsand. Cambridge. (Nach Bell.)

Orithopsis Cart. (Geol. Mag. 1872 vol. IX. p. 529), Gault. *O. Bonneyi* Cart.

Atelecyclus Leach. Recent und Miocän. *A. rugosus* Desm. (Montpellier).

Hemiöon Bell. Schale oval, hochgewölbt, seitlich steil abfallend, vorn etwas vorgezogen. Augenhöhlen klein, cylindrisch, nach vorn geöffnet. Mundrahmen schmal oval. Ob. Grünsand. England. *H. Cunningtoni* Bell.

Leucosia Leach. Schale rundlich oder oval gewölbt, fast kugelig, vorn und hinten verschmälert, Stirn vorspringend, Regionen fast ganz verwischt. Magenregion sehr klein, Kiemenregion gross. Mundrahmen dreieckig. Sternum breit mit tiefer Rinne zur Aufnahme des Hinterleibs. Scheerenfüsse kurz und dick. Die Segmente des Hinterleibs mit Ausnahme des ersten und letzten verschmelzen beim Männchen vollständig, beim Weibchen bilden die 4 vorletzten durch ihre Verschmelzung ein hochgewölbtes Schild. Recent und subfossil in Ostindien. *L. subrhomboidalis* Desm. Eine zweite subfossile Art aus Trankebar (*L. cranium* Desm.) stellt H. Milne-Edwards wegen der kaum vorspringenden Stirn zu *Philyra* Milne-Edw.



Fig. 886. *Leucosia (Philyra) cranium* Desm. Subfossil. Trankebar. Männchen von der Unterseite. Ostindien.

Typilobus Stol. Eocän. Ostindien 1 Art.

Campylostoma Bell. 1 Art im Londonclay von Sheppey *C. matutiformis* Bell.

Ebalia Leach. Recent und fossil im Crag von England (*E. Bryerii* Leach.).

Calappa Fabr. Recent im Mittelmeer, Ostindien und Antillen. Subfossil bei Palermo. Im Eocän von Oberitalien und Ungarn.

Calappilia A. Milne-Edw. (in Bouillé, Paléontologie de Biarritz p. 8) Eocän. *C. verrucosa* A. Milne-Edw.

Matuta Fabr. Recent und Eocän. Ungarn.

Hepatiscus Bittner. Cephalothorax klein herzförmig, schwach gewölbt; Vorderrand gebogen, Rostrum vorspringend, Seitenränder vorn halbmondförmig, gegen hinten stark einwärts gebogen, so dass die hintere Hälfte der Schale beträchtlich verschmälert wird. Magen und Herzregionen durch Furchen umgrenzt. Kiemenregion breit. Oberfläche sowohl in dem Gastro-Cardiacalfeld als auf der Branchialregion mit einigen kräftigen Höckern verziert. Eocän von Oberitalien und Aegypten. 2 Arten. *H. pulchellus* Bittner.

Palaeomyra A. Milne-Edw. 1 Art im Miocän von Turin (*P. bispinosa* Milne-Edw.).

Mithracia Bell. Cephalothorax rundlich oder oval, hoch gewölbt, mit etwas vorspringendem Rostrum. Alle Regionen scharf umgrenzt. Oberfläche mit kleinen Wärzchen besetzt. Antennen an der Basis des Rostrums befestigt. Mundrahmen breit-dreieckig. Das Endopodit des hinteren Kieferfusses ist durch eine Längsfurche halbirt, das Exopodit linear. Abdomen des Weibchens oval, mit 7 Segmenten. *M. libinoides* Bell. Londonclay, Sheppey. Bell rechnet diese, sowie die folgenden 2 Gattungen zur Familie der *Oxyrrhyncha*.

Mithracites Gould. Cephalothorax rundlich, kaum länger als breit, vorn gerundet, Regionen deutlich begrenzt. Rostrum ebenso lang als breit, vorn stumpf dreieckig; Augenhöhlen quer verlängert; die Augenstiele seitlich am Rostrum befestigt. *M. vectensis* Gould, Neocom, Insel Wight.

Trachynotus Bell. 1 Art (*T. sulcatus* Bell) Grünsand, Wiltshire.

4. Familie. **Oxyrrhyncha.** (Dreieckkrabben.)

Cephalothorax dreieckig, vorn zugespitzt, mit verlängertem, rüsselartigem, zuweilen gabeligem Stirnschnabel. Regionen deutlich entwickelt. Leberregion klein. Mundrahmen viereckig, nach vorn verbreitet. Männliche Geschlechtsöffnung am Hüftglied des fünften Beinpaares.

Diese jetzt ungemein formenreiche Familie besitzt nur wenige fossile Vorläufer von meist unansehnlicher Grösse.

? *Palaeinachus* Woodw. (Quart. journ. geol. Soc. 1866 vol. XXII p. 494, *Protocarcinus* Bell.) Aus dem Forest Marble von Malmesbury beschreibt Woodward einen wohlerhaltenen Cephalothorax von ovaler Gestalt mit zweispitzigem Rostrum und deutlicher Nackenfurche, neben welchem die Scheerenfüsse und die langen, schlanken Schreitfüsse liegen. Die Gattung wird zu den Oxyrrhynchen gestellt; die Zugehörigkeit zu den Brachyuren erscheint jedoch zweifelhaft.

Micromithrax Nötling. Cephalothorax dreieckig, ziemlick stark gewölbt, seitlich steil abfallend. Rostrum lang, zweitheilig. Regionen markirt, Furchen wenig tief. Oberfläche mit unregelmässig zerstreuten Granulationen. *M. holsatica* Nötling. Miocän. Segeberg. Holstein.



Fig. 887. *Micromaja tuberculata* Bittner. Eocän. San Giovanni Ilarione. Vicetino. (Nach Bittner.)

Micromaja Bittner (Fig. 887). Cephalothorax klein, birnförmig, vorn verschmälert, Rostrum verlängert, tief eingeschnitten und dadurch zweilappig. Vorderrand gezackt.

Ganze Oberfläche mit dichtgedrängten, runden Warzen bedeckt. Regionen umgrenzt. Eocän. *M. tuberculata* Bittner. Im Vicetino und am Kressenberg in Bayern.

Periacanthus Bittner. Cephalothorax dreieckig, Rostrum breit, tief in 2 dreizackige Lappen gespalten, Seiten- und Hinterränder mit langen, stachelartigen Fortsätzen besetzt, wovon einer im hinteren Drittheil in 3 Zacken getheilt ist. Regionen wohl abgegrenzt. Oberfläche gekörnelt mit einzelnen grösseren Warzen. Steht der lebenden Gattung *Eurynome* ziemlich nahe. Eocän des Vicetino. *P. horridus* Bittner.

Lambrus Leach. Zwei kleine fossile Arten dieser im Mittelmeer und Ostindien verbreiteten Gattung finden sich im Eocän von Oberitalien. *L. nummuliticus* Bittner.

5. Familie. **Cyclometopa.** (Bogenkrabben.)

Cephalothorax breit, nach hinten verschmälert, vorn bogenförmig ohne vorspringendes Rostrum. Lebergegend sehr stark entwickelt, mindestens die Hälfte der Seitentheile einnehmend. Mundrahmen fast viereckig, sehr breit, von der Stirn entfernt, und durch die breiten Maxillarfüsse bedeckt. Epistoma kurz, breiter als lang. Abdomen des Männchens den ganzen Raum zwischen den Basalgliedern des hintersten Fusspaares einnehmend. Die männlichen Genitalöffnungen im Hüftglied der Hinterbeine.

Diese ungemein formenreiche Familie, welche auch die grösste Zahl von fossilen Vertretern liefert, zerfällt in die zwei Triben der *Portunidae* und *Cancridae*.

a) *Portunidae* Milne-Edw. Hinterstes Fusspaar breit, als Schwimmorgan ausgebildet mit blattförmigem, gewimpertem Endglied.

Neptunus de Haan emend. A. Milne-Edw. (*Lupa* p. p. Leach, *Podophthalmus* p. p. Desm.). Cephalothorax sehr breit, vorn gebogen, die vorderen Seitenränder mit 8 Zähnen und einem grösseren Eckstachel (Seitenhorn) verziert. Das vordere Fusspaar prismatisch, kräftig. Recent im Mittelmeer, Antillen und im Stillen Ocean. Fossil im Eocän von Oberitalien (*N. vicentinus* Milne-Edw., *N. Suessi* Bittner), Ostindien und Aegypten; im Miocän von Montpellier und Radoboj.

Achelous de Haan. Wie *Neptunus*, jedoch sämmtliche Zähne der vorderen Seitenränder gleichgross. Scheeren verlängert, prismatisch. Recent. 1 fossile Art (*A. obtusus* A. Milne-Edw.) im Eocän von Salcedo im Vicentinischen.

Enoplonotus A. Milne-Edw. Die vorderen Seitenränder mit mehr als 9 Zähnen und einem sehr stark entwickelten horizontalen Eckstachel (Seitenhorn). 1 Art (*E. armatus* A. Milne-Edw.) im Nummulitenkalk des Monte Bolca.

Scylla de Haan. Cephalothorax hochgewölbt, die vorderen Seitenränder mit 9 gleichen Zähnen verziert. Epistoma linear und unvollständig. Scheeren kurz, angeschwollen. Recent in Ostindien. Eine grosse, noch jetzt lebende Art (*S. serrata* Forskal sp.) kommt subfossil an der Küste von China und Indien ziemlich häufig vor; sie wurde von Desmarest als *Cancer leucodon* beschrieben. *S. Michelini* A. Milne-Edw. im Miocän von Anjou.

Charybdis Dana (*Goniosoma* A. Milne-Edw.). Cephalothorax sechsseitig; vordere Seitenränder mit je 6—7 Zacken, Rostrum zackig, etwa ²/₃ der ganzen Breite einnehmend. Recent und Eocän. *G. antiqua* A. Milne-Edw., Salcedo im Vicentinischen.

Carcinus Leach. (Fig. 878.) Cephalothorax breiter als lang, vordere Seitenränder gebogen mit 5 Zähnen; hintere Seitenränder lang, hinten etwas ausgeschnitten. Regionen deutlich begrenzt. Endglied des hintersten Fusspaares schmal, lanzettförmig. *C. maenas* Lin. sp. gemein an den europäischen Küsten. *C. Peruvianus* d'Orb. sp., fossil.

Portunites Bell (*Leiochilus* Reuss). Wie *Carcinus*, jedoch die Gastralregion tief zweilappig, die übrigen Regionen deutlich markirt. Eocän.

Necronectes A. Milne-Edw. Eocän. Biarritz.

Psammocarcinus A. Milne-Edw. (*Portunus* p. p. Desm.) (Fig. 888 und 879). Cephalothorax klein, fast ebenso breit als lang. Vordere Seitenränder mit 4 Zacken und einem kräftigen horizontalen Eckstachel, welcher mit einem Nebenzahn versehen ist. Eocän. 1 Art.

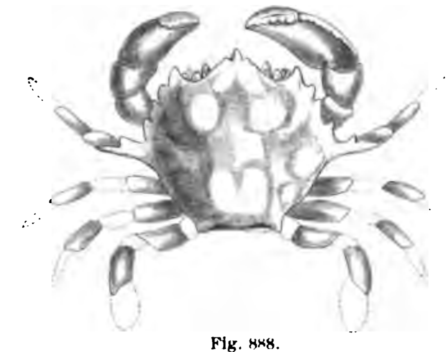


Fig. 888.
Psammocarcinus Hericarti Desm. sp. Mittlerer Meeressand. Le Gué-à-Tresmes. Seine et Oise.

Rhachiosoma Woodw. Vordere Seitenränder mit 4 Zacken und einem grossen, horizontalen, einfachen Eckstachel. Schön erhaltene Exemplare von *R. bispinosa* sind von Woodward aus dem unteren Eocän von Portsmouth in England beschrieben.

b) *Cancridae* Milne-Edw. Hinterstes Fusspaar (Wandelfuss) schlank, mit griffelartigem, schmalem Endglied.

Atergatis de Haan (*Platypodia* Bell). Cephalothorax breiter als lang, hochgewölbt, Stirn steil abfallend, vordere Seitenränder stark gebogen, dünn, einen schmalen, ganzrandigen Saum bildend. Orbitae klein und tief. Oberfläche glatt, die Regionen nicht angedeutet. Recent und eine ober-eocäne Art von Dax. *A. dubius* A. Milne-Edw.

Palaeocarpilius A. Milne-Edw. (*Atergatis* p. p. Reuss, *Liopsalis* H. v. Meyer). Cephalothorax breiter als lang, stark gewölbt, angeschwollen, Stirn steil nach vorn abfallend. Vordere Seitenränder bogenförmig, dick, meist mit kurzen, knotigen Zähnen besetzt, zuweilen ganzrandig. Oberfläche ohne alle Furchen oder Höcker, die Regionen nicht erkennbar. Scheerenfüsse ungleich, der obere Rand der Scheerenhand mit einer Knötchenreihe verziert. Abdomen des Männchens mit 6 Segmenten, das vierte mit dem fünften verschmolzen. Im Eocän von Oberitalien, Südwestfrankreich, Oberbayern, Aegypten und Indien *P.* (*Cancer*) *macrocheilus* Desm. (= *Atergatis Boscii* Reuss), *P. Aquitanicus* A. Milne-Edw., *P. anodon* Bittner. Wahrscheinlich gehört *Cancer scrobiculatus* Reuss aus der obersten Kreide zu den Carpilinen.

Im Londonthon von England finden sich *X. Leachii* Desm. sp. und *X. nodosa* M'Coy häufig, im oberen Nummulitenkalk des Dep. Landes *X. Dufouri* Milne-Edw.; im Eisenerz der Nummuliten führenden Eocänschichten von Oberbayern kommen mehrere Arten zum Theil trefflich erhalten vor. Am Kressenberg *X. Kressenbergensis* und *hispidiformis* H. v. Meyer, bei Sonthofen hauptsächlich *X. Bruckmanni* und *Sonthofenensis* H. v. Meyer. Die Gattung fehlt im oberitalienischen Eocän.

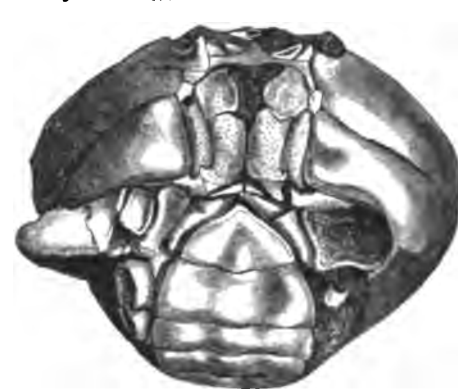


Fig. 891.
Xanthopsis Bruckmanni H. v. Meyer. Eocän. Sonthofen, Bayern. Weibchen von der Unterseite. Nat. Gr.

Titanocarcinus A. Milne-Edw. (*Xantho* p. p. Sism.). Cephalothorax klein, wenig breiter als lang, schwach gewölbt, hinten abgeplattet und wenig verschmälert. Die vorderen gezackten Seitenränder bilden an den Augenhöhlen einen Winkel. Rostrum breit, ganzrandig. Oberrand der Augenhöhlen mit 2 Spalten. Regionen kräftig entwickelt, namentlich die Magengegend von tiefen Furchen begrenzt. Ob. Kreide (*T. serratifrons* A. Milne-Edw. von Ciply in Belgien); Eocän von Oberitalien und den Pyrenäen (*T. euglyphus* Bittner), Miocän von Turin.

Plagiolophus Bell (*Glyphithyreus* Reuss). Cephalothorax klein, quer ovalvierseitig, breiter als lang. Vorderrand gebogen, Stirn etwas vorspringend, nicht gezackt, in der Mitte mit Längsfurche. Regionen durch tiefe Furchen umgrenzt, gewölbt und gekörnelt. Branchialregion nur in 2 Lappen getheilt. Augenhöhlen tief und weit. Ob. Kreide (*Gl. formosus* Reuss) und Eocän.

Panopaeus Milne-Edw. Recent. Fossil in der obersten Kreide von Faxoe und im Eocän von Oberitalien.

Eumorphactaea Bittner. Eocän. Oberitalien.

Xanthilites Bell (*Pseuderiphia* Reuss). Cephalothorax wenig breiter als lang; vordere Seitenränder kurz, vierzackig. Regionen deutlich und in Secundärlappen zertheilt. Antennengruben schräg. Vorderes Fusspaar gross, kräftig, Scheeren mit fast glatten Fingern; die hinteren Fusspaare lang und schlank. Abdomen des Weibchens mit 7 Segmenten. Eocän. *X. Bowerbanki* Bell ziemlich häufig im Londonthon von Sheppey.

Lobonotus A. Milne-Edw. Miocän. San Domingo.

Caloxanthus A. Milne-Edw. Cephalothorax klein, breiter als lang, vordere Seitenränder bogenförmig, nicht gezackt. Regionen ganz undeutlich. Oberfläche gleichmässig gewölbt, vollständig mit groben Körnern besetzt. 1 Art (*C. formosus*) im Cenomanien von Le Mans, Sarthe.

Menippe de Haan (*Pseudocarcinus* Milne-Edw.). Recent und eine fossile Art (*M. Chauvini* de Berville) im Grobkalk des Pariser Beckens.

Syphax A. Milne-Edw. Eocän. 1 Art.

Necrozius A. Milne-Edw. Cephalothorax klein, rundlich, hinten verschmälert; vordere Seitenränder bogenförmig, allmählich in die hinteren Seitenränder verlaufend. Stirn etwas vorspringend, in der Mitte mit schwachem Einschnitt. Regionen deutlich. Eocän. *N. Bowerbanki* A. Milne-Edw.

Etisus Milne-Edw. Recent und Eocän des Dep. des Landes.

6. Familie. **Catometopa.** (Viereckkrabben.)

Cephalothorax mehr oder weniger viereckig, meist schwach gewölbt, vorn gerade abgestutzt oder leicht gebogen, Seitenränder gerade oder wenig gekrümmt. Lebergegend klein, Kiemenregion stark entwickelt. Mundrahmen viereckig. Stiel der Antennen kurz, am inneren Augenhöhlenwinkel eingefügt. Kiemen wenig zahlreich. Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen meist auf dem Sternum.

Die Abgrenzung dieser Familie von den *Cyclometopa* ist schon bei den lebenden Formen ziemlich unsicher, doppelt schwierig aber bei den fossilen, wo sich einige wichtige Merkmale, wie die Zahl der Kiemen und die Ausfuhröffnung der männlichen Geschlechtsorgane, stets der Beobachtung entziehen. Entschiedene Uebergangsformen enthalten die Unterfamilien der Eriphiden und Galeniden, welche bald bei den *Cyclometopa,* bald bei den *Catometopa* untergebracht werden; ja selbst die Telphusen werden von Claus den Rundkrabben zugetheilt. Für den Paläontologen empfiehlt es sich, die mehr rundliche oder viereckige Form des Cephalothorax als Eintheilungsprincip zu benutzen. Zu den Viereckkrabben gehören marine, fluviatile und terrestrische Krebse.

Eriphia Latr. Recent und subfossil bei Nizza.

Podopilumnus M'Coy. 1 Art (*P. Fittoni* M'Coy) im Grünsand von Lyme-Regis.

Galenopsis A. Milne-Edw. (*Arges* p. p. Milne-Edw.). Aehnlich der recenten Gattung *Galena*; Cephalothorax vierseitig, hinten wenig verschmälert. Seitenränder leicht gebogen, wenig weit nach hinten ausgedehnt; hintere Seitenränder lang. Oberfläche etwas gewölbt, Regionen schwach angedeutet. Stirn wenig vorspringend. Eocän von Oberitalien, Südwestfrankreich und Indien.

Lithophylax A. Milne-Edw. Cenoman. Sarthe.

Coeloma A. Milne-Edw. Cephalothorax fast vierseitig, breiter als lang, hinten verschmälert, kaum gewölbt. Stirn schmal, vorspringend, in der Mitte mit Einschnitt, vierzackig. Augenhöhlen sehr breit, einen grossen Theil des Vorderrandes einnehmend, oben mit 2 Schlitzen. Vordere Seitenränder kurz, schwach gebogen und merklich in die hinteren Seitenränder übergehend. Regionen deutlich, jedoch wenig gewölbt; Kiemenregion sehr gross. Sternum breit, elliptisch. Scheerenfüsse



Fig. 892.
Coeloma vigil A. Milne-Edw. Eocän. Laverda, Oberitalien.

beim Männchen massig, beim Weibchen schlanker; die übrigen Fusspaare lang und dünn. Eocän und Oligocän. *C. vigil* A. Milne-Edw. Vicenza, *C. taunicum* H. v. Meyer sp. Oligocän.

Colpocaris H. v. Meyer. 1 Art aus dem Nummulitenkalk der Schweiz (*C. bullata* H. v. Meyer).

Glyptonotus A. Milne-Edw. (*Gecarcinus* p. p. Desm., *Pseudograpsus* Milne-Edw.). Eine subfossile Art (*G. trispinosus* Desm. sp.) in Ostindien.

Litoricola H. Woodw. Cephalothorax etwa ¹/₃ breiter als lang, flach, nach hinten verschmälert, die vorderen Seitenecken abgerundet und die Seitenränder vorn mit schwachen Zacken besetzt. Augenhöhlen sehr breit, oben mit einem Schlitz; Stirn schmal, vierseitig, abwärts gebogen, durch eine Medianfurche getheilt. Regionen deutlich umschrieben. Scheeren glatt, abgeplattet, ungleich. Gehfüsse schlank. 2 Arten im unteren Eocän von Portsmouth in England.

Goniocypoda H. Woodw. Viereckig, fast ¹/₃ breiter als lang, etwas angeschwollen, Oberfläche sparsam gekörnelt, Regionen undeutlich. Die Seiten stossen nahezu rechtwinkelig mit dem vorderen und hinteren Rand zusammen. Rostrum klein viereckig. Vorderrand geradlinig, fast ganz von den Orbiten eingenommen. Eocän.. England.

Oedisoma Bell. Eocän. 1 Art von Sheppey.

Palaeograpsus Bittner. Cephalothorax viereckig, Stirn breit, fast geradlinig abgestutzt, in der Mitte mit schwachem Einschnitt; eine quere Nackenfurche trennt das vordere Drittheil von der übrigen Oberfläche, auf welcher die Herzregion wohl umgrenzt erscheint. Augenhöhlen tief eingeschnitten, nicht sonderlich breit, ihr Oberrand ganz. Seitenränder in der vorderen Hälfte schwach gezackt. Eocän von Oberitalien. 2 Arten.

Psammograpsus A. Milne-Edw. Eocän (*Sables* de Beauchamps).

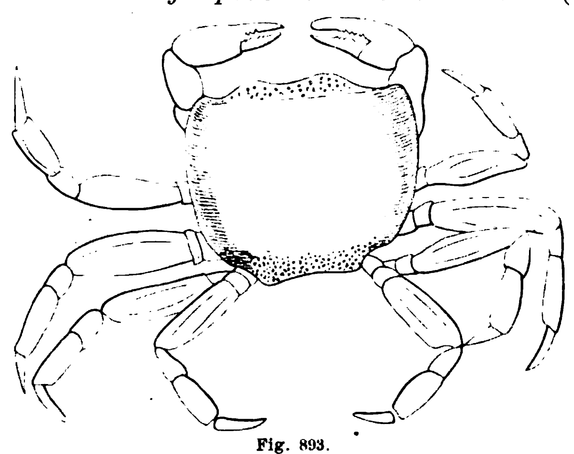


Fig. 893.
Telphusa speciosa H. v. Meyer sp. Restaurirt. Süsswasserkalk. Oeningen, Baden. (Nach O. Heer.)

Telphusa Latr. (*Pseudotelphusa* Capellini) (Fig. 893). Cephalothorax breiter als lang, seitlich gerundet, nach hinten verschmälert, leicht gewölbt. Vordere Seitenecken bogenförmig abgerundet. Stirn von halber Körperbreite, nicht gezackt. Augenhöhlen oval, ohne Spalt am Oberrand. Augen kurz gestielt, Regionen wenig deutlich, die Gastralgegend sehr gross. Aeussere Kieferfüsse mit viereckigem Ischiopodit. Die recenten Telphusen leben am Ufer von Flüssen oder in feuchten Wäldern in Südeuropa,

Aegypten und Ostindien. *T.* (*Grapsus*) *speciosa* H. v. Meyer sp. in miocänen Süsswasserablagerungen von Oeningen in Baden und Castellina marittima in Italien. Schön erhaltene Kopfbrustschilder einer zweiten, etwas grösseren, längeren, hinten stärker verengten Art mit schmälerer Stirn (*T. Quenstedti* Zitt.*) liegen in grosser Menge im miocänen Süsswasserkalk von Engelswies bei Sigmaringen.

Gecarcinus Latr. Cephalothorax breit herzförmig, stark gewölbt, vorn breit, Seiten gerundet, kaum gezackt. Augen kurz. Die recenten Arten leben in tropischen Gegenden auf dem Land. Eine fossile Art (*G. punctatus* Heer) im Süsswasserkalk von Oeningen in Baden.

Gelasimus Latr. Recent und subfossil in Ostindien.

Mioplax Bittner. 1 Art im Miocän von Radoboj.

Macrophthalmus Latr. (*Gonoplax* Desm. non Leach). Cephalothorax rhomboidisch, bedeutend breiter als lang, flach; hinten etwas verschmälert; grösste Breite am Vorderrand. Stirn schmal, nach unten gekrümmt. Die Orbiten bilden eine lineare Querspalte, ihr Oberrand ist nicht geschlitzt. Augenstiele lang und dünn. Regionen deutlich, Magenregion fast vierseitig. Das dritte Glied des hinteren Kieferfusses kleiner als die 2 vorhergehenden. Die Gehfüsse lang, schlank, kantig. Lebend in Ostindien und im Rothen Meer. Einige subfossile Arten aus Ostindien (*M.* (*Gonoplax*) *Latreilli, emarginata, incisa* Desm.) wurden von Desmarest beschrieben und sind in fast allen Sammlungen verbreitet.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Decapoden.

Unter den Crustaceen nehmen die Decapoden den höchsten Rang ein. Sie gewinnen verhältnissmässig spät eine namhafte Bedeutung und spielen im paläozoischen Zeitalter neben den zahlreichen Trilobiten, Merostomen und Ostracoden nur eine höchst untergeordnete Rolle. Erst im mesozoischen Zeitalter entwickeln zuerst die Macruren und etwas später auch die Brachyuren einen grösseren Formenreichthum; im Tertiär nehmen die letzteren mehr und mehr an Arten und Individuenzahl zu, ohne jedoch ihren Höhepunkt zu erreichen, der entschieden in die Jetztzeit fällt. Im Vergleich zu den erst im Tertiär rasch aufstrebenden Brachyuren stellen die Macruren die ältere, stabilere Seitenlinie dar, in welcher mehrere Familien ihre Blüthezeit bereits überschritten haben.

Betrachtet man die beiden Unter-Ordnungen gesondert, so zeigt sich, dass die Macruren schon im oberen Devon (*Palaeopalaemon*) und in der Steinkohlenformation (*Anthrapalaemon, Crangopsis, Pygocephalus*) Vertreter besitzen, die wahrscheinlich zu den Garneelen, also zu jener Familie gehören, welche ihrer Entwickelungsgeschichte nach ein Binde-

*) Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde 4. Aufl. Taf. 31 Fig. 8.

glied zwischen *Entomostraca* und *Malacostraca* darstellt. In der Trias sind die Macruren auf wenige Gattungen aus den Familien der Garneelen (*Penaeus*, *Bombur*, *Aeger*), Eryoniden (*Tetrachela*) und Glyphaeiden (*Pemphix*, *Lithogaster*, *Lissocardia*) beschränkt. Die letztgenannten Gattungen wurden bis jetzt nur im ausseralpinen Muschelkalk von Deutschland und Frankreich gefunden.

Im Jura sind nicht nur bereits sämmtliche Familien der Macruren vertreten, sondern einige derselben (*Glyphaeidae*, *Eryonidae*) erreichen sogar die Acme ihrer phylogenetischen Entwickelung. Unter den Garneelen zeichnen sich die Gattungen *Penaeus*, *Aeger*, *Hefriga*, *Elder* durch Häufigkeit aus, die Eryoniden sind im Lias durch *Archaeastacus* und *Eryon*, im Dogger und Malm durch *Eryon* vertreten. Als Vorläufer der Palinuriden dürfen wahrscheinlich die Gattungen *Praeatya*, *Scapheus*, *Mecochirus*, *Palinurina* und *Cancrinus* gelten. Bei den Glyphaeiden sind die triasischen Genera erloschen, aber durch *Glyphaea* und *Pseudoglyphaea* reichlich ersetzt. Auch die *Astacomorpha* haben in *Eryma*, *Pseudastacus*, *Stenochirus* und *Magila* ihre typischen Repräsentanten, von denen die ersteren in grosser Artenzahl verbreitet waren. Hauptfundorte für liasische und mitteljurassische Macruren sind Württemberg, Norddeutschland, Frankreich und England. Im oberen Jura liefern der lithographische Schiefer von Bayern, sowie die gleichalterigen Ablagerungen von Nusplingen in Württemberg und Cirin im Ain-Departement die zahlreichsten und vollständigsten Ueberreste.

In der unteren Kreide (Neocom) sind bis jetzt Garneelen nur im Libanon, Eryoniden nur in den Karpathen nachgewiesen. Bei den Glyphaeiden wären die Gattungen *Glyphaea* und *Meyeria*, bei den Astacomorphen *Hoploparia*, *Palaeno*, *Homarus* und *Nephrops*, bei den Thalassiniden *Calianassa* und *Thalassina* hervorzuheben. Die Mehrzahl der erwähnten Ueberreste stammen aus dem Neocom der Yonne, der Gegend von Neuchâtel, aus dem Hils von Norddeutschland und dem Lower-Greensand von England. Erheblich reicher an Macruren ist die mittlere und obere Kreide von Westfalen, Sachsen, Böhmen, Belgien, Limburg, Nordfrankreich und England. Hier finden sich von Garneelen die Gattungen *Penaeus*, *Pseudocrangon*, *Oplophorus* und einige andere zweifelhafte Formen. Die Palinuriden liefern *Palinurus*, *Podocrates*, *Eurycarpus*, *Scyllarus* und *Scyllaridia*; die Glyphaeiden einige Arten von *Glyphaea*. In ziemlich beträchtlicher Stärke erscheinen die Astacomorphen mit *Enoploclytia*, *Nymphaeops*, *Cardirhynchus*, *Hoploparia*, *Oncoparia*, *Palaeastacus*, *Homarus*, *Nephrops*, *Phlyctisoma* und *Astacus*. Sehr häufig ist endlich die Gattung *Calianassa* aus der Familie der Thalassiniden.

Recht spärlich werden die Ueberreste von Macruren im Tertiär. In eocänen und oligocänen Ablagerungen von Südengland (London-clay) und Belgien vertreten *Archaeocarabus* und *Podocrates* die Palinuriden; *Hoploparia, Trachysoma* und *Homarus* die Astacomorphen; *Calianassa* die Thalassiniden.

Miocän und Pliocän sind noch geringer mit langschwänzigen Krebsen ausgestattet. Von Garneelen kennt man nur *Homelys* im Süsswasserkalk von Oeningen und *Palaemon* aus Polirschiefer in Böhmen. Die Astacomorphen sind in Nordamerika durch die Gattungen *Astacus* und *Cambarus*, in Europa durch spärliche Reste von *Homarus* vertreten; bei den Thalassiniden dauert *Calianassa* fort.

In übersichtlicherer Form gewährt die phylogenetische Entwickelung der Macruren nebenstehendes Bild (S. 718).

Für die Beurtheilung der Stammesgeschichte der Macruren ist es nicht ohne Bedeutung, dass alle mesozoischen Ueberreste von Meeresbewohnern herrühren und erst im jüngeren Tertiär auch in Süsswasserablagerungen Spuren derselben vorkommen, welche vermuthen lassen, dass sich die Uebersiedelung der Macruren aus dem Meer in die süssen Gewässer während der Tertiärzeit vollzog.

Ueber die frühere Verbreitung von Anomuren fehlen vorläufig noch sichere Daten, überhaupt bietet die Abgrenzung dieser Unter-Ordnung grosse Schwierigkeiten, welche bei den fossilen Formen, wo die wichtigsten Merkmale fehlen, geradezu unüberwindlich werden. Es lässt sich darum auch nicht entscheiden, ob die kleinen jurassischen Prosoponiden, welche man als die Vorläufer der Anomuren und Brachyuren ansehen darf*), enger mit den ersteren oder mit den letzteren verbunden waren; immerhin können sie als die directen Ahnen der cretaceischen Dromiaceen (*Dromiopsis*, *Polycnemidium*, *Binkhorstia*, *Diaulax* und *Cyphonotus*) gelten. Eine andere Uebergangsfamilie, die *Raninoidea*, ist in der Kreide durch 2 Gattungen (*Raninoides* und *Raninella*) vertreten.

Unter den echten Brachyuren bilden die Rundkrabben (*Oxystomata*) den ältesten Zweig. Die erloschenen Gattungen *Palaeocorystes*, *Eucorystes*, *Necrocarcinus*, *Orithopsis*, *Mithracites* und *Trachynotus* gehören mit Ausnahme einer einzigen Art von *Palaeocorystes* ausschliesslich der Kreide an und sind vorzüglich im Gault und Grünsand von England, in Nordfrankreich, sowie in der mittleren und oberen Kreide von

*) Dass die aus paläozoischen Schichten stammenden Gattungen *Gitocrangon, Hemitrochiscus* und *Brachypyge* wahrscheinlich nicht zu den Brachyuren gehören, ist bereits S. 701 erwähnt; auch der jurassische *Palaeinachus* erscheint sehr problematisch.

Jetztzeit	Thalassinidae	Astacomorpha	Palinuridae	Glyphaeidae (Aracosternus)	Eryonidae	Carididae
Pliocän und Miocän	a	Astacus Homarus				Palaemon Homelys
Oligocän und Eocän	s s	Trachysoma Nephrops Homarus	Scyllaridia Podocrates Archaeocarabus			Micropsalis
Kreide	a n a i l Thalassina	Palaeastacus Oncoparia Hoploparia Nymphaeops Enoploclytia Homarus Palaeno Phlyctisoma	Palinurus Podocrates Scyllarus Scyllaridia	Glyphaea	Eryon	Oplophorus Triche Gampsurus Pseudocrangon Penaeus
Jura	a C	Etallonia Magila Stenochirus Pseudastacus Eryma Uncina	Cancrinus Palinurina Mecochirus Praeatya Scapheus	Glyphaea Pseudoglyphaea	Eryon Archaeastacus	Hefriga Elder Udorella Udora Acanthochirus Bylgia Dusa Drobna Aeger Penaeus
Trias				Pemphix Lithogaster Lissocardia	Tetrachela	Penaeus Aeger Bombur
Dyas						
Steinkohlenformation				Anthrapalaeomon, Crangopsis Pygocephalus		
Devon				Palaeopalaemon		

Westfalen und Limburg verbreitet. In denselben Ablagerungen kommen auch die ältesten Vorläufer der Rundkrabben (*Cyclometopa*) vor; es sind dies theils kleine, den Cancriden verwandte Formen aus der Gattung *Etyus*, zu denen sich eine Carpilinenart (*Cancer scrobiculatus* Reuss) gesellt, theils mehrere Gattungen von Xanthinen (*Xanthosia*, *Xantho*, *Plagiolophus*, *Panopaeus*, *Colaxanthus*). Von Dreieckkrabben (*Oxyrhyncha*) wurden bis jetzt keine cretaceischen Vorläufer aufgefunden und auch von Viereckkrabben (*Catametopa*) sind nur spärliche Reste aus den Gattungen *Lithophylax* und *Podopilumnus* im Grünsand der Sarthe und im Neocom von England nachgewiesen.

Bei weitem die grösste Zahl fossiler Brachyuren liefert das Eocän. Seit langer Zeit berühmt als Fundstätte zahlreicher Krabben ist der Londonthon Englands und namentlich die Insel Sheppey. Diesem Reichthum gegenüber überrascht die Armuth des Pariser Beckens an Brachyuren. Im unteren Meeressand wurden bis jetzt gar keine, im Grobkalk fast nur Scheeren von Krabben gefunden und nur der mittlere Meeressand enthält eine Gattung aus der Familie der *Cyclometopa* (*Psammocarcinus*) und eine Viereckkrabbe *Psammograpsus*. Ungemein reich an Brachyuren sind die Nummulitenschichten von Saint-Sever und Hastingues (Landes), Dax und Biarritz im südwestlichen Frankreich, in den bayerischen Alpen (Kressenberg, Sonthofen), in der Schweiz (Thuner See) und vor allem in der Gegend von Vicenza und Verona. Auch Istrien, Dalmatien und Malta liefern fossile Krabben. Am Mokkatam bei Kairo kommt der schöne *Labocarcinus Paulino-Württembergicus* häufig vor und auch aus den Nummulitenschichten von Indien sind zahlreiche, schön erhaltene Brachyuren bekannt. Sämmtliche Familien, am zahlreichsten die *Cyclometopa*, besitzen im Eocän marine Vertreter, die hin und wieder so häufig vorkommen, dass sie die Rolle von Leitfossilien spielen. Im Allgemeinen trägt die eocäne Brachyuren-Fauna, wenn man sie mit jener der Jetztzeit vergleicht, einen ostasiatischen Charakter.

Im Vergleich zum Eocän sind die jüngeren Tertiärablagerungen ungemein arm an Brachyuren. Aus dem Oligocän kennt man nur die Gattungen *Coeloma* und *Ranina*. Die miocänen Tuffe des Supergahügels bei Turin liefern *Ranina*, *Palaeomyra*, *Cancer* und *Xantho*; die miocänen Tegel- und Leythakalke von Radoboj in Kroatien, von Steyermark und Krain *Portunus*, *Cancer*, *Mioplax*; die blauen Mergel von Montpellier verschiedene Cyclometopa, das holstein'sche Miocän die Gattung *Micromithrax*. Im oberen Miocän von Oeningen in Baden, Engelswies in Sigmaringen und Castellina marittima erscheinen die ersten Süsswasserkrabben *Telphusa* und *Gecarcinus*.

	Catometopa	Cyclometopa Cancridae	 Portunidae	Oxyrrhyncha	Oxystomata		Raninoidea	Dromiacea
Jetztzeit								
Pleistocän, Pliocän und Miocän	Glyptonotus Macrophthalmus Gelasimus Telphusa Gecarcinus Mioplax	Cancer Xantho	Scylla Neptunus ? Carcinus	Micromithrax	Corystes	Leucosia Ebalia Calappa Palaeomyra Atelecyclus		
Oligocän	Coeloma						Ranina	
Eocän	Coeloma Colpocaris Goniocypoda Oedisoma Palaeograpsus Galenopsis Litoricola	Cancer Atergatis Palaeocarpilius Phlyctenodes Harpactocarcinus Lobocarcinus Xanthopsis Titanocarcinus Xanthilites Panopaeus Necrozius Plagiolophus	Neptunus Achelous Enoplonotus Charybdis Portunites Necronectes Psammocarcinus Rhachiosoma	Micromaja Periacanthus Lambrus	Palaeocorystes	Typilobus Campylostoma Calappa Calappilia Hepatiscus Mithracia	Notopus Palaeonotopus	Dromia Goniochele Stenodromia
Kreide	Lithophylax Podopilumnus	Plagiolophus Etyus Xanthosia Xantho Colaxanthus			Palaeocorystes Eucorystes Cyclocorystes	Hemioon Mithracites Trachynotus Orithopsis Necrocarcinus	Raninella Raninoides	Binkhorstia Dromiopsis ? Stephanometopon Polycnemidum Homolopsis Cyphonotus Diaulax
Jura				? Palaeinachus				Oxythyreus Prosopon

Die wenigen, im Pliocän von Italien und im Crag von England entdeckten Ueberreste gehören meist zu recenten, in der Nachbarschaft noch jetzt existirenden Arten, und auch die zahlreichen, trefflich erhaltenen Brachyuren, welche auf der Halbinsel Malacca bei Trankebar, an den Küsten von Japan, China und den Philippinen vorkommen, stammen höchst wahrscheinlich aus ganz jungen, subfossilen Ablagerungen. Die chronologische Entwickelung der Brachyuren habe ich (S. 720) tabellarisch darzustellen versucht.

2. Classe. **Myriopoda. Tausendfüssler.***)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Die Myriopoden sind wurmähnliche Gliederthiere, bei welchen der Kopf einen einfachen Abschnitt bildet, der nur ausnahmsweise Theile der unmittelbar darauffolgenden Körpersegmente in sich aufnimmt. Der übrige Körper besteht aus einer meist langen Reihe gleichartiger Ringe (Segmente), von denen jedes 1 oder 2 Paar feiner, gegliederter, mit Klauen bewaffneter Gliedmassen trägt. Eine Differenzirung zwischen Thorax und Abdomen findet nicht statt. Am Kopf stehen zwei kurze, gegliederte und meist sehr einfache Antennen, ferner zwei Ocellen oder gehäufte Punktaugen und zwei bewegliche Kieferpaare. Bei einer Gruppe (*Chilopoda*) dienen 2 Paar von Anhängen, welche hinter einander

*) Literatur.

Bertkau, P. L. Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott. (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 4. Ser. Bd. V.) Bonn 1878. 8°.

Dawson, J. W. On a chilognathous Myriapod from the coal formation of Nova Scotia (Quart. journ. geol. Soc. vol. XVI, figs.). London 1859. 8°.

Dohrn, A. Julus Brassi (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 3. Ser. Bd. V). Bonn 1868. 8°.

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen (incl. Myriopoden) der Vorwelt. Leipzig 1856. 8°.

Koch, C. L. und *Berendt, J. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriopoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Mit 17 lith. Tafeln. Berlin 1854. Fol. Enthält viele Zusätze von *Menge.*

Meek, F. B. and *Worthen, A. H.* Articulated fossils of the coal measures. (Geol. Survey of Illinois vol. III, figs.). 1868. 8°.

Peach, B. N. On some fossil Myriapods from the lower old red sandstone of Forfarshire. (Proceed. roy. phys. Soc. Edinb. vol. VII, pl.) Edinburgh 1882. 8°.

Scudder, S. H. On the carboniferous Myriapods preserved in the Sigillarian stumps of Nova Scotia. (Mem. Bost. Soc. nat. hist. vol. II, figs.) Boston 1873. 4°.

— Archipolypoda, a subordinal type of spined Myriapods from the carboniferous formation. (Ibid. vol. III pl. 10—13.) Boston 1882. 4°.

— The affinities of Palaeocampa. (American journ. of Science ser. 3 vol. XXIV.) New-Haven 1882. 8°.

— Two new and diverse types of carboniferous Myriapods. (Mem. Bost. Soc. nat. hist. vol. III.) Boston 1884. 4°.

Woodward, H. On Euphoberia Brownii. (Geol. Mag. vol. VIII.) London 1871. 8°.

auf zwei gesonderten Segmenten stehen, als Mundorgane. Die Respiration wird mittels an den Leibessegmenten befindlicher Tracheen (*Spiracula*) bewerkstelligt; Tracheenöffnungen sind allerdings bei den Pauropoden noch nicht beobachtet worden.

Unsere Kenntniss über Morphologie, systematische Stellung und Umfang der Myriopoden-Classe wurde in neuester Zeit wesentlich vermehrt. Die Entdeckung des kleinen *Pauropus* durch Lubbock und die Untersuchung dieser und verwandter Formen durch Ryder u. A. haben zur Aufstellung einer neuen, den bisherigen Ordnungen der *Chilopoda* und *Diplopoda* gleichwerthigen Gruppe geführt. Die Untersuchungen über den Bau des *Peripatus* haben die älteren Ansichten bezüglich der verwandtschaftlichen Beziehungen der Myriopoden zu anderen Arthropoden modificirt und der erst in den letzten Decennien gelungene Nachweis seltsamer Formen von Tausendfüsslern in devonischen und carbonischen Ablagerungen hat eine ungeahnte Mannigfaltigkeit in der Organisation gerade der ältesten Typen enthüllt. Die Beziehungen zwischen fossilen und recenten Myriopoden sind weit wichtiger und interessanter als bei den Arachnoideen und Hexapoden; dass dieselben hin und wieder geradezu überraschen, wird die nachstehende kurze Uebersicht der Organisation und Entwickelung der verschiedenen Gruppen zeigen.

Die *Pauropoda* und *Diplopoda* durchlaufen ein echtes Larvenstadium, in welchem der Körper, kurz nachdem er das Ei verlassen, erheblich kürzer als in späteren Entwickelungsstadien ist und an den 3 vorderen Leibessegmenten je 1 Beinpaar trägt. Diese Zahl wird nicht überschritten, obwohl im reifen Zustand sowohl die 3 vorderen als auch die darauffolgenden Segmente mit je 2 Gliedmassenpaaren ausgestattet erscheinen. Bei den *Chilopoda* dagegen gibt es, obwohl sich die Gliedmassen der vorderen Segmente früher als die der hinteren entwickeln, kein eigentliches Larvenstadium, oder vielmehr dasselbe bleibt permanent, indem sich die vorderen Beinpaare zu Hilfsorganen der Manducation umwandeln, während die hinteren Leibessegmente nur je 1 Beinpaar erhalten.

Das Larvenstadium und die darauf folgende mehr oder weniger vollständige Metamorphose der höheren Insecten wird von manchen Autoren als eine secundäre Nachentwickelung betrachtet und soll darum in keiner Weise jene wichtigen Aufschlüsse über die Stammesgeschichte gewähren, welche sich aus der Ontogenie bei anderen Abtheilungen des Thierreichs so häufig ergeben. Diese Ansicht scheint in dem Vergleich der recenten und fossilen Myriopoden eine Stütze zu finden. Die Larvenmerkmale der recenten Myriopoden beschränken sich auf die Verkürzung des Leibes, auf den Mangel an Gliedmassen an den

hinteren Segmenten und besonders auf die eigenthümliche Ausbildung der Fusspaare an den dem Kopf unmittelbar folgenden Leibesringen. Diese Beschaffenheit der vorderen Segmente gleicht in gewissem Sinne dem Bau des Thorax bei den Insecten, mit deren Larven die jungen Myriopoden überhaupt sehr grosse Aehnlichkeit besitzen. Bei den Chilopoden wird das genannte Larvenstadium im ganzen späteren Leben beibehalten, bei den anderen Ordnungen der Myriopoden macht es sich wenigstens dadurch geltend, dass die vorderen Segmente nur 1 Fusspaar erlangen. Diese Differenzirung fehlt den paläozoischen, allerdings nur in reifem Zustand bekannten Typen, da sich bei ihnen die Ringe unmittelbar hinter dem Kopf in keiner Weise von den übrigen unterscheiden. Bei einer fossilen Gruppe (*Archipolypoda*), welche in gewisser Hinsicht den recenten *Diplopoda* entspricht, trägt jedes Segment 2 Paar Gliedmassen, während bei einer zweiten, (*Protosyngnatha*) welche sich in gleicher Weise den recenten *Chilopoda* zur Seite stellt, nur je 1 Beinpaar vorkommt. Betrachtet man bei den lebenden Myriopoden die Differenzirung der Segmente (oder Segmentanhänge) unmittelbar hinter dem Kopf als eine secundäre Entwickelung, oder gewissermassen als ein Anfangsstadium einer zu erwerbenden Metamorphose, so darf man vielleicht die *Archypolypoda* als die Prototypen der Diplopoden und wohl auch der Pauropoden, die *Protosyngnatha* dagegen als die Ahnen der Chilopoden ansehen.

Unter dieser Voraussetzung hat zwischen den recenten und paläozoischen Diplopoden und Chilopoden eine fundamentale Verschiedenheit bestanden: bei den einen entsprachen fast auf der ganzen Körperlänge jedem Dorsalschild auf der Bauchseite 2 mit Fussanhängen versehene Ventralschilder, während bei den anderen jedem Dorsalschild ein einfaches Ventralschild correspondirte. Es entsteht nun die interessante Frage, ob sich der ursprüngliche Zustand, aus welchem diese Differenzirung hervorging, und ferner die ganze Richtung der Entwickelung ermitteln lässt.

Zur Entscheidung dieser Frage muss zunächst die Homologie der dorsalen und ventralen Schilder bei den *Diplopoda* und *Chilopoda* sicher gestellt werden, oder mit anderen Worten, es ist zu prüfen, ob die Dorsalschilder der Diplopoden zusammengesetzt, oder ob die Ventralschilder derselben als Untersegmente zu betrachten sind.

Die Ontogenie der recenten Formen zeigt nun, dass bei den Diplopoden 2, bei den Chilopoden 1 Beinpaar an jedem ursprünglichen Somiten hinter der Kopfregion hervorsprossen. Daraus könnte man folgern, dass die Dorsalschilder beider Gruppen einander homolog und dass die Ventralschilder der Diplopoden als Subsegmente zu betrachten

seien. Allein diese Antwort geben die paläontologischen Thatsachen keineswegs und auch die Anwesenheit von Stigmata auf jedem Ventralschild der Diplopoden, während sie bei den Chilopoden in der Regel auf alternirenden Segmenten vorkommen, spricht gegen obige Auffassung. Alle carbonischen Archipolypoden zeigen deutlich eine zusammengesetzte Beschaffenheit ihrer Segmente. Es waren nicht allein die Ventralschilder beträchtlich umfangreicher und bedeutender als bei den recenten Diplopoden, sondern einige Gattungen trugen sogar neben grossen Stigmata ausserhalb der Beine 1 Paar segmentirter Organe dicht neben der Mittellinie jeder Ventralschuppe; auch das Dorsalschild war deutlich in ein vorderes und hinteres Feld getheilt. Bei einigen Formen zeigt sich diese Theilung bestimmter als bei anderen, ja zuweilen ist dieselbe so weit getrieben, dass man namentlich bei gewissem Erhaltungszustand an eine vollständige Trennung glauben könnte. Bei den ältesten devonischen Formen aus dem Old red Sandstone von Schottland scheint dieselbe wirklich auch vorhanden zu sein. Daraus ergibt sich eine offenbare Theilung sowohl der dorsalen als ventralen Schilder in jedem Segment, sowie eine Reihe von alternirenden grösseren und kleineren Segmenten, von denen nur die ersteren dorsale Hautanhänge, beide jedoch ein Beinpaar tragen. Einen derartigen ursprünglichen Zustand der Körpersegmente lässt keine embryologische Thatsache bei den recenten Myriopoden vermuthen; die frühesten Stadien zeigen wenigstens bei den Diplopoden Nichts, was nicht erst nach der paläozoischen Periode eingetreten wäre, und somit Nichts, was auf eine Vorgeschichte des jetzigen befestigten Zustandes hinwiese. Daraus dürfte hervorgehen, dass die Dorsalschilder der Diplopoden zusammengesetzt und hervorgegangen sind aus zwei getrennten Schildern und dass durch eine spätere, ähnliche Entwickelung auch die Ventralschilder der vorderen Segmente consolidirt wurden und je 1 Fusspaar verloren.

Nach dieser Auffassung würde auch eine Linie von den *Chilopoda* durch die *Protosyngnatha* zu dem einfachsten Urtypus zurückführen. Allein der andere Zweig ist zuerst in den Erdschichten aufgefunden worden und das Auftreten von Archipolypoden beweist klar, dass das Auftreten des Myriopoden-Stammes thatsächlich mit dem erstmaligen Erscheinen von Landthieren überhaupt zusammenfällt. Da nun einige carbonische Formen amphibische Lebensweise führten, so wird die Vermuthung bekräftigt, dass auch die Tausendfüssler aus Wasserbewohnern hervorgegangen sind.

Fossile Myriopoden wurden zuerst durch Westwood (in Brodie's Werk über ältere fossile Insecten von England) aus carbonischen Schichten als Lepidopteren-Larven abgebildet. Schon früher war allerdings das

Vorkommen tertiärer Tausendfüssler im Bernstein und im Süsswassergyps von Aix durch Marcel de Serres erwähnt worden, allein erst 30 Jahre später erschienen die Arbeiten von Koch, Berendt und Menge über die Bernsteinformen, welche bis heute kaum eine Ergänzung erhalten haben. Im Jahre 1859 publicirte Sir William Dawson den ersten Bericht über paläozoische Myriopoden und seit 1868 wurde unsere Kenntniss der älteren Typen wesentlich erweitert durch die Arbeiten von Dohrn, Meek und Worthen, Peach, Scudder und H. Woodward. Gegenwärtig stehen die vortertiären Tausendfüssler den tertiären an Zahl ungefähr gleich.

Die ältesten Vertreter — 2 Arten von Archipolypoden — wurden von Page und Peach aus dem Old red Sandstone von Schottland (Devon) beschrieben. In der Steinkohlenformation culminiren die ***Archipolypoda***, indem sie eine ansehnliche Menge Gattungen und nahezu 30 Arten entwickeln, welche von den devonischen abweichen. Bei weitem die Mehrzahl derselben stammt aus Nordamerika, einige wenige aus Grossbritannien und eine einzige aus Deutschland. Vier unvollständig bekannte, der Gattung *Julus* zugeschriebene Arten aus dem Rothliegenden von Centraleuropa dürften gleichfalls zu den Archipolypoden gehören. Aus mesozoischen Ablagerungen ist nur eine einzige Species (*Julopsis cretacea* Heer) aus Grönland bekannt, welche entweder zu den *Archipolypoda* oder zu den *Diplopoda* gehört. Einige irrthümlich für Myriopoden gehaltene Anneliden aus dem lithographischen Schiefer (*Geophilus proavus* Germar) hat Ehlers (Palaeontographica vol. XVII p. 145) richtig gedeutet. Die tertiären Arten sind grossentheils in dem Werk von Koch und Berendt enthalten und gehören überwiegend zu den *Diplopoda* und *Chilopoda*. Weitere Formen kommen im Süsswassergyps von Aix (Provence), in der Braunkohle von Rott (Siebengebirg) und in den Green River-Ablagerungen Nordamerika's vor.

Die zeitliche und numerische Vertheilung der fossilen Myriopoden-Arten ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung.

	Devon	Steinkohlen-formation	Dyas	Lias	Jura	Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Jetztzeit
Protosyngnatha	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Chilopoda	...	...	...	...	...	...	...	17	...	...	*
Archipolypoda	2	31	(4?)	...	...	...	...	...	...	...	...
Diplopoda	...	...	...	...	...	(1?)	...	23	1	...	*
Pauropoda	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*

1. Ordnung. **Protosyngnatha** Scudder.

Körper cylindrisch, nicht sehr stark verlängert, aus wenig Segmenten zusammengesetzt. Kopfanhänge an einer einzigen ungegliederten Masse inserirt. Jedes Leibessegment, einschliesslich der unmittelbar hinter dem Kopf folgenden, mit einer einzigen dorsalen und ventralen Platte (Schuppe) von gleicher Länge oder fast gleicher Breite, sowie einem Paar entfernt stehender kräftiger Beine. Auf der Oberseite tragen grosse, in Längsreihen angeordnete Höcker Büschel von langen Nadeln.



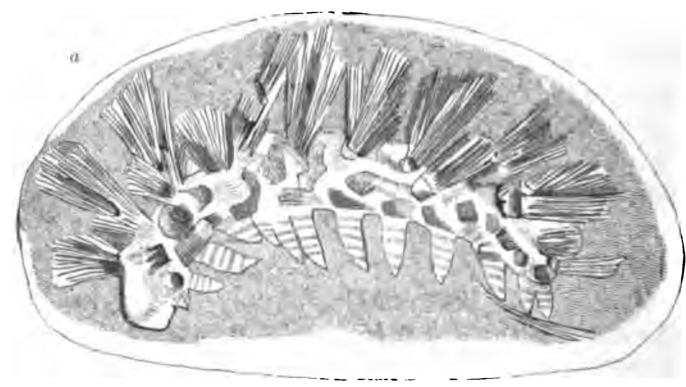


Fig. 894.
Palaeocampa anthrax Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. *a* Exemplar 2fach vergr., *b* eine Nadel in 500facher Vergr.

Diese ausschliesslich paläozoische Myriopoden-Gruppe ist bis jetzt nur durch eine einzige amerikanische Gattung nachgewiesen. Dieselbe wurde anfänglich für eine Schmetterlingsraupe, später für einen Wurm gehalten. Ihre eigenthümliche Oberflächenbewaffnung verleiht ihr ein durchaus fremdartiges Gepräge und auch die Structur der Nadeln ist höchst complicirt.

Palaeocampa Meek u. Worth. (Fig. 894). Die 10 Segmente des Körpers mit einer dorsolateralen und einer lateralen Reihe von Nadelbüscheln besetzt, von denen je einer auf jedes Segment kommt. Die Nadeln ungemein fein (etwa $^1/_{10}$ mm im Durchmesser), kaum zugeschärft, am Ende stumpf mit regelmässigen Längsstreifen und Rippen verziert. Die vorderen Nadelbüschel sind nach vorn, die hinteren nach hinten gewendet. Gut erhaltene Exemplare gleichen den Raupen von *Arctia*.

2. Ordnung. **Chilopoda** Latr.

Körper verlängert, mehr oder weniger niedergedrückt, von ziemlich gleichförmiger Dicke, mit zahlreichen Segmenten. Die Kopfanhänge sind an 2 oder mehr Segmenten befestigt, die vorderen Beine zu Hilfskauwerkzeugen umgestaltet. Jedes Körpersegment besitzt ein Fusspaar,

sowie eine einfache dorsale und ventrale Platte, welche durch eine Hautmembran verbunden sind. An letzterer sind die seitlich angesetzten, an ihrer Basis weit entfernten Beinpaare befestigt. Die Spiracula befinden sich in der Regel auf alternirenden Segmenten. Die Dorsalplatten tragen keine Stacheln, wohl aber hin und wieder seitliche Ausbreitungen. Die Geschlechtsorgane münden am hinteren Ende des Leibes.

Die ältesten Vertreter dieser Familien stammen aus dem Bernstein; einige Scolopendriden auch aus anderen Tertiärablagerungen.

Fam. *Cermatiidae.* Im Bernstein 2 Arten von *Cermatia.*

Fam. *Lithobiidae.* Mehrere Arten von *Lithobius* (Fig. 895) im Bernstein. Koch und Berendt beschreiben 3 Arten, denen Menge 7 weitere beifügt. Es ist dies die wichtigste tertiäre Myriopoden-Gattung.

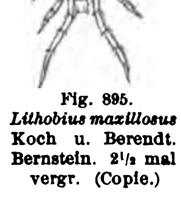


Fig. 895. *Lithobius maxillosus* Koch u. Berendt. Bernstein. $2^1/_2$ mal vergr. (Copie.)

Fam. *Scolopendridae.* Menge beschreibt eine Species aus dem Bernstein und erwähnt eine andere. Auch Sendel bildet eine Art aus dem Bernstein ab. Nach Keferstein macht schon Aldrovandi auf die Entdeckung einer *Scolopendra* aus dem Glarner Schiefer aufmerksam. Hope citirt 1 Art im Süsswassergyps von Aix (Provence).

Fam. *Geophilidae.* 3 Arten von *Geophilus* im Bernstein werden von Menge angeführt, aber nicht abgebildet.

3. Ordnung. **Archipolypoda** Scudder.

Paläozoische Myriopoden mit cylindrisch verlängertem Körper, in der Mitte der vorderen Hälfte oder des vorderen Drittheils am dicksten, aus vielen Segmenten zusammengesetzt. Kopfanhänge an einem einzigen Ring befestigt. Körpersegmente, einschliesslich der unmittelbar hinter dem Kopf folgenden, aus einem Paar Ventralplatten und einem mehr oder weniger deutlich getheilten Dorsalschild bestehend; letzteres bedeckt den Rücken und den grösseren Theil der Seiten und zerfällt in ein geripptes, häufig mit Stacheln oder Höckern geschmücktes, vorderes Stück und in ein flacheres und tieferes Hinterstück. Ventralplatten ebenso breit als der Körper; jede derselben trägt ein Paar langer, an ihrer Basis genäherter Beine, und ausserhalb derselben eine grosse, quer gestellte Athemöffnung.

Dies ist die wichtigste Ordnung fossiler Tausendfüssler. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf paläozoische Ablagerungen. Mit einer einzigen Ausnahme

gehören alle paläozoischen Myriopoden hierher; einige Familien sind auf das Devon beschränkt. Die Archipolypoden der productiven Steinkohlenformation scheinen in der neuen Welt viel zahlreicher zu sein als in der alten.

1. Familie **Archidesmidae** Peach.

Dorsalplatten kaum consolidirt, die beiden Stücke scheinbar vollständig getrennt, das vordere stärker und ausgedehnter. Körper mit mehr oder weniger deutlichen blattartigen Ausbreitungen am vorderen Theil der Segmente.

Kampecaris Page. Körper cylindrisch oder schwach niedergedrückt, vorn wenig verschmälert; seitliche Blattanhänge undeutlich, die vorderen Untersegmente wenig grösser als die hinteren. *K. Forfarensis* Page aus dem Old red von Forfarshire wurde von Page ursprünglich als ein Krebs aus der Ordnung der Isopoden beschrieben.

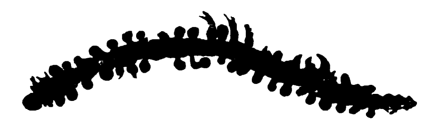


Fig. 896.
Archidesmus Macnicoli Peach. Devon. Forfarshire, Schottland. Nat. Gr. (Nach Peach.)

Archidesmus Peach (Fig. 896). Körper spindelförmig, niedergedrückt; die vorderen Untersegmente viel grösser als die hinteren; die Seitenwände zu breiten gerundeten Blättern ausgezogen. Ebendaher.

2. Familie **Euphoberidae** Scudder.

Rückenplatten mehr oder weniger consolidirt, aber deutlich in zwei ungleiche Theile zerlegt, wovon der vordere höher ist. Körper mit grossen, oft gegabelten Stacheln oder Höckern besetzt, die in mehreren Längsreihen angeordnet sind.

Diese Familie enthält sehr grosse, borstige Arten, von denen einige amphibische Lebensweise führten und ausser den Stigmata mit kiemenartigen

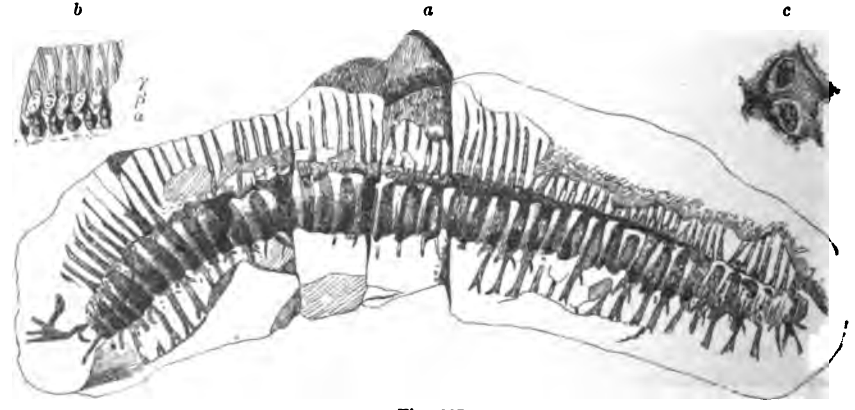


Fig. 897.
Acanthcrpestes major Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois.
a Exemplar $^1/_2$ nat. Gr., *b* Bauchseite in nat. Gr. (*α* Branchienöffnungen, *β* Basis der Beine, *γ* Stigmata), *c* 2 Branchienöffnungen in 5facher Vergr.

Organen versehen waren; auch ihre blattartigen Gliedmassen scheinen ebenso gut zur Locomotion im Wasser wie auf dem Lande geeignet gewesen zu

sein. Sämmtliche Arten stammen aus der productiven Steinkohlenformation; die meisten aus Nordamerika.

Acantherpestes Meek u. Worth. (? *Chonionotus* Jordan) (Fig. 897). Stacheln am Ende gegabelt und in dorsale, pleurodorsale und laterale Reihen geordnet. Segmente 3 oder mehr als 3 mal so breit als lang. *A. major* Meek u. Worth. erreichte die seltene Länge von 3^{dm}, die dicken zweiästigen Stacheln sind mehr als 1^{cm} lang. Bei dieser Art wurden auch die zwischen den Beinpaaren auf der Unterseite befindlichen trichterförmigen subtrigonalen Branchienöffnungen (Fig. 897 *c* u. b^{α}) entdeckt, welche erheblich kleiner sind als die linearen Stigmata (Fig. 897 $b\gamma$). *A. Brodiei* Scudder aus Coalbrookdale wurde von Westwood als Raupe eines Saturniden, von H. Woodward als eine Eurypteriden-Form beschrieben. *Chonionotus lithanthraca* Jordan dürfte hierher gehören.

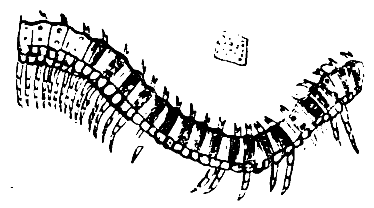


Fig. 898.
Euphoberia armigera Meek u Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.

Euphoberia Meek u. Worth. (Fig. 898). Stacheln dornig, aber einfach zugespitzt, in subdorsale und laterale Reihen geordnet. Segmente 2—3 mal so breit als lang. Etwa 12 Arten bekannt, die meisten aus Mazon Creek in Illinois. 2 Arten in England.

Amynilispes Scudder (Fig. 899). Stacheln einfach, in Dorsolateralreihen angeordnet. Segment 4 mal so breit als lang. 1 Art.

Eileticus Scudder. Ohne Stacheln, aber mit grossen Höckern, welche in tiefen Seitenreihen stehen. Segmente wenig zahlreich, nicht ganz 2 mal so breit als lang. *E. anthracinus* Scudder von Mazon Creek, Illinois.

Fig. 899.
Amynilispes Wortheni Scudder. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. $^2/_1$.

3. Familie **Archijulidae** Scudder.

Dorsalplatten fast consolidirt, aber doch noch trennbar, obwohl das vordere Stück selten erheblich höher liegt als das hintere. Körper meist glatt oder mehr oder weniger reichlich mit reihenförmig angeordneten Warzen bedeckt, auf denen zuweilen Haare oder feine Stacheln sitzen.

Die hierher gehörigen Formen erinnern in ihrem Gesammthabitus viel mehr an recente *Diplopoda* als an die vorhergehenden Familien. Allein die Anwesenheit von Stacheln oder Haarborsten auf den Seiten des Körpers, die spindelförmige Gestalt des Körpers, die Länge der Beine und die ansehnliche Breite der Ventralplatten bei einigen Formen bekunden so mancherlei Beziehungen zu ihren Altersgenossen, dass sie den Archipolypoden angeschlossen wurden. Dieselben sind übrigens noch unvollständig bekannt.



Fig. 900.
Trichiulus villosus Scudder. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. $^3/_2$ nat. Gr.

Sämmtliche Arten stammen aus carbonischen und dyadischen Ablagerungen von Nordamerika und Europa.

Trichiulus Scudder (Fig. 900). Segmente ganz, 3—5mal breiter als lang, dicht bedeckt mit Wärzchen, welche in Längs- und Querreihen stehen, und lange Haare tragen. 3 Arten von Mazon Creek, Illinois.

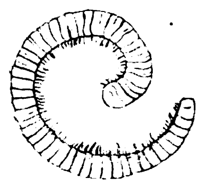


Fig. 901.
Archiulus? (Julus) Brassi Dohrn. Rothliegendes. Lebach bei Saarbrücken. Nat. Gr.

Archiulus Scudder (Fig. 901). Segmente ganz, sehr variabel in der Grösse, aber meist 2—3 mal breiter als lang, mit nur wenigen Borsten tragenden Wärzchen. 4—5 Arten in der Steinkohlenformation von Nordamerika, davon 3 in Sigillarien-Stämmen von Nova Scolia gefunden. *Julus Brassi* Dohrn gehört hierher oder zu der folgenden Gattung und wahrscheinlich auch die 3 von Frič aus der Gaskohle von Böhmen erwähnten Arten. Dass dagegen *Palaeojulus dyadicus* Gein. aus dem sächsischen Rothliegenden auf Reste eines Farnes (*Scolecopteris elegans* Zenker) errichtet wurde, hat Sterzel (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1878 S. 417; 1880 S. 1) nachgewiesen.

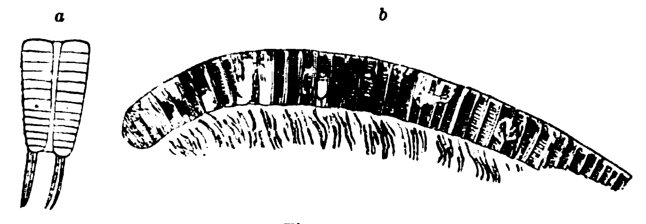


Fig. 902.
a Xylobius sigillariae Dawson. Carbon. Nova Scotia. $^{3}/_{1}$.
b Xylobius Mazonus Scudder. Carbon. Mazon Creek, Illinois. $^{3}/_{2}$ nat. Gr.

Xylobius Dawson (Fig. 902). Segmente wie bei voriger Gattung, jedoch durch Längssuturen in zahlreiche quadratische Stücke zertheilt. 4 Arten in Sigillarien-Stämmen von Neu-Schottland; ausserdem 2 (unveröffentlichte) Arten von Mazon Creek und eine aus der Steinkohlenformation von England.

4. Ordnung. **Diplopoda** Gervais.

(*Chilognatha.*)

Körper verlängert, meist cylindrisch, von gleichmässiger Dicke; Kopfanhänge an einem einzigen Segment befestigt. Jedes Körpersegment aus einer grossen, gegen unten verkürzten Dorsalplatte und zwei kleinen, schmalen (selten mässig breiten) Ventralplatten bestehend, wovon die letzteren ein Stigma- und ein Bein-Paar besitzen, deren Ansatzstellen genähert sind. Nur die vorderen Segmente haben ein einziges der Dorsalplatte entsprechendes Bein-Paar. Stacheln fehlen, doch kommen gelegentlich Rauhigkeiten, Rippen oder feine Borsten auf den Dorsalplatten vor.

Diese gegenwärtig verbreitetste Ordnung war schon in der Tertiärzeit reicher an Gattungen und Arten als die *Chilopoda*. Der älteste Vertreter

stammt aus der Kreide von Grönland, die meisten anderen aus dem Bernstein.

Fam. *Glomeridae.* Einzige Form (*Glomeris denticulata* Menge) im Bernstein.

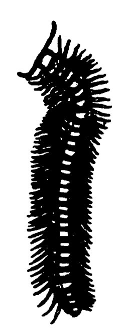


Fig. 903. *Craspedosoma angulatum* Koch u. Berendt. Bernstein. 2/1. (Copie.)

Fam. *Polydesmidae.* Nach Menge 2 Arten von *Polydesmus* im Bernstein.

Fam. *Lysiopeltidae.* Aus dieser Familie beschreibt Menge 6 Arten von *Craspedosoma* (Fig. 903), eine weitere ist bei Koch und Berendt abgebildet. Die Gattung *Euzonus* Menge zeichnet sich durch den vorn und hinten beträchtlich verschmälerten Leib aus; die Antennen sind doppelt so lange als die Breite des Kopfes; das erste und siebente Segment derselben am kleinsten, das dritte und fünfte am grössten. Die Augen bestehen aus 20 Ocellen, welche im Halbkreis hinter den Antennen stehen. *E. collulum* Menge, Bernstein.

Fam. *Julidae.* Koch und Berendt beschreiben eine *Julus*-Art aus dem Bernstein, Menge fügt in seinen Anmerkungen 3 andere bei; Gravenhorst u. A. erwähnen gleichfalls eine Species aus dem Bernstein und verschiedene andere kommen in anderen Tertiär-Ablagerungen vor. So bezieht Cotta einen höchst problematischen Ueberrest auf den lebenden *Julus terrestris.* M. de Serres vergleicht mit dem recenten *Julus sabulosus* eine fossile Form aus dem Süsswasserkalk von Montpellier, Hope citirt *Julus* aus dem Gypsmergel von Aix (Provence). *Julus antiquus* Heyden findet sich in der Braunkohle von Rott bei Bonn; *Julus telluster* Scudder in »Green River-Schiefern« von Wyoming. Menge beschreibt kurz einen *Blaniulus* aus dem Bernstein. Auch *Julopsis cretacea* Heer aus Kreide-Ablagerungen Grönlands dürfte zu den Juliden gehören.

Fig. 904. *Julus antiquus* Heyden. Miocäne Braunkohle. Rott bei Bonn. Nat. Gr. (Copie.)

Fam. *Polyxenidae.* 5 Arten von *Polyxenus* im Bernstein. Bei der Gattung *Lophonotus* Menge (der Name wäre besser durch *Phryssonotus* zu ersetzen, da er bereits für eine Insectengattung vergeben) ist das sechste Antennenglied am grössten, das Endglied sehr kurz und cylindrisch, oben mit 4 Zähnchen besetzt. Schwanzglied länglich plattgedrückt, hervorragend. Auf der etwas gewölbten Rückenseite 8 oder 9 Reihen kleiner Höckerchen, die lange Borsten tragen; Rückenseite mit viereckigen Schuppen bedeckt. *Ph. hystrix* Menge sp.

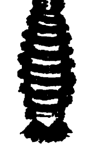


Fig. 905. *Polyxenus ovalis* Koch u. Berendt. Bernstein. 6/1. (Copie.)

3. Classe. **Arachnoidea. Spinnen. Skorpione.***)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Luftathmende Arthropoden mit verschmolzenem Kopf und Thorax und fusslosem Abdomen. Der Cephalothorax ist mit 4 meist siebengliedrigen Beinpaaren und einem Paar präoraler, gegliederter Anhänge (*Palpi*) versehen. Diese den Mandibeln der Krebse und Insecten homologen sogenannten »Kieferfühler« endigen öfters in Scheeren, Klauen oder Stileten. Hinter denselben stehen die Unterkiefer (*Cheliceres*), welche zuweilen in einer Saugröhre endigen und von Manchen als *Homologa* der Antennen bei den Insecten betrachtet werden. Die Augen sind stets einfach und stehen auf dem Scheitel der Stirnregion. Der Hinterleib ist zuweilen weichhäutiger als der vordere Körpertheil und dann undeutlich gegliedert; er trägt keine Beine, jedoch öfters eigenthümliche gegliederte Anhänge, die entweder auf der Unterseite (Skorpione) oder am Hinterende (Spinnen und Skorpionspinnen) angebracht sind. Mit wenig Ausnahmen machen die Arachnoideen, nachdem sie die Eihülle abgestreift, keine Metamorphose durch; auch die wiederholten Häutungen sind von keinen wesentlichen Veränderungen des Thieres begleitet.

*) Literatur.

Bertkau, P. Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott. (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 1878 4. Folge Bd. V.)

Brodie, P. B. On fossil Arachnidae including Spiders and Scorpions. Warwick 1882. 16°.

Fritsch, A. (*Frič.*) Fauna der Steinkohlenformation Böhmens. (Arch. f. Landesk. Böhmen. 1874 Bd. II mit 4 Taf.)

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen der Vorwelt. Leipzig 1856. 8°.

Heer, Osw. Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. 8°. 2. Aufl. 1879.

Karsch, F. Ueber ein neues Spinnenthier aus der Schlesischen Steinkohle und die Arachniden der Steinkohlenformation überhaupt. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1882.)

Koch, C. L. und *Berendt, J. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Mit 17 lith. Tafeln. Berlin 1854. Fol. Enthält viele Zusätze von A. Menge.

Meek, F. B. and *Worthen, A. H.* Articulated fossils of the coal measures. (Geol. Survey of Illinois 1868 vol. III. With a supplement by S. H. Scudder.)

Menge, A. Ueber die Scheerenspinnen (Chernetidae). (Schriften d. naturf. Ges. Danzig Bd. VI mit 5 Taf.) 1855. 4°.

— Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere. Oeffentl. Progr. d. Petrischule in Danzig 1856. 4°.

Peach, B. N. On some new species of fossil Scorpions from the carboniferous rocks of Scotland and the English borders, with a review of the genera Eoscorpius and Mazonia. (Transact. roy. Soc. Edind. 1882 vol. XXX.)

Scudder, S. H. Fossil Spiders. (Harv. univ. Bull. 1882 vol. II.)

— A contribution to our knowledge of paleozoic Arachnida. (Proceed. American Acad. 1884 vol. XX.)

Thorell, T. and *Lindström, G.* On a Silurian Scorpion from Gotland. K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. 1885. Bd. 21 Nr. 9. (Mit einer Tafel.)

Whitfield, R. P. An American Scorpion. Science 1885 vol. VI p. 87.

Von den 8 Ordnungen, welche bei den lebenden Arachnoideen unterschieden werden, sind 6 auch in fossilem Zustand nachgewiesen, und zwar die Skorpione, Spinnen und Skorpionspinnen schon in paläozoischen Ablagerungen, wo sie von einer ausgestorbenen Ordnung (*Anthracomarti*) begleitet werden. Die grösste Zahl fossiler Formen hat der Bernstein von Samlanden geliefert. Der Erhaltungszustand von Spinnen und Insecten in diesem fossilen Harz ist ein bewunderungswürdiger; die zartesten Theile, die kleinsten Mundorgane, die Spinndrüsen, die feinsten Härchen, ja sogar Spinngewebe sind von dem durchsichtigen Bernstein umflossen und fast ohne jede Veränderung aus der Vorzeit überliefert. Manche Insecten geriethen während der Begattung in das weiche Harz und sind paarweise darin eingeschlossen, bei anderen erfolgte vor dem Tode noch der Abgang von Excrementen; zuweilen sind allerdings die Bernsteinreste von sogenanntem Schimmel umgeben und dadurch unkenntlich geworden; diese Erscheinung rührt wahrscheinlich von der Verdunstung des Wassers der nass in Bernstein gerathenen Organismen her. Da letztere in der Regel an der Oberfläche der harzigen Ausflüsse von tertiären Coniferen haften blieben, so enthält der meist noch mit Rinde versehene Landbernstein mehr Fossilien als der durch die Brandung abgeriebene Meerbernstein.

1. Ordnung. **Acari** Leach. Milben.

Körper gedrungen, kräftig; Cephalothorax mit dem ungegliederten Hinterleib verschmolzen. Mundtheile meist zu einem Rüssel verlängert.

Sämmtliche Hauptfamilien sind im Tertiär und namentlich im Bernstein vertreten. Die fossilen Formen lassen sich mit einer einzigen Ausnahme auf noch jetzt lebende Gattungen beziehen. Durch Milben hervorgerufene Gallen wurden an tertiären Weidenblättern aus der Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau beobachtet.

Fam. *Sarcoptidae* (Krätzmilben). Eine Art von *Acarus* im Bernstein, eine zweite nach Heer im miocänen Süsswassermergel von Oeningen in Baden.

Fam. *Oribatidae* (Landmilben). 2 Arten von *Oribates* im Bernstein.

Fam. *Ixodidae* (Zecken). 1 Art (Fig. 906) aus den tertiären Green River-Schichten in Wyoming.

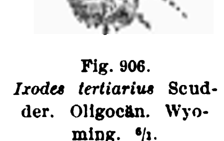


Fig. 906. *Ixodes tertiarius* Scudder. Oligocän. Wyoming. 6/1.

Fam. *Gamasidae* (Käfermilben). 1 Art von *Sejus* im Bernstein.

Fam. *Hydrachnidae* (Wassermilben). 1 Art von *Limnochares* in der Braunkohle von Rott (Heyden).

Fam. *Bdellidae* (Rüsselmilben). 4 Arten von *Bdella* und 1 *Cheyletus* im Bernstein.

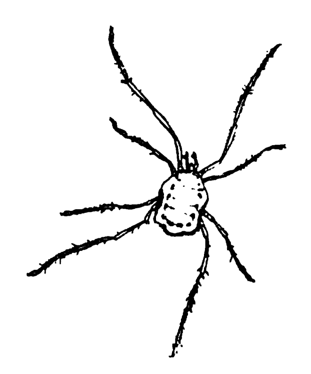


Fig. 907.
Rhyncholophus foveolatus Koch u. Berendt. Bernstein. Samlanden. ⁸/₁. (Copie.)

Fam. *Trombididae* (Laufmilben). Aus dieser Familie sind mehr als doppelt so viel Arten als aus allen anderen zusammengenommen nachgewiesen. Sämmtliche stammen aus dem Bernstein und gehören folgenden noch jetzt lebenden Gattungen an; *Trombidium* (5 Arten), *Rhyncholophus* (8), *Actineda* (3), *Erythaeus* (4), *Tetranychus* (2), *Penthaleus* (1).

Die hierhergehörige erloschene Gattung *Arytaena* Menge hat einen länglichen Leib mit schnabelartig verlängertem Kopf, vorspringenden Seitenecken und Seitenschnitten, in welchen die langen Füsse eingefügt sind. Hinterleibsende halbkreisförmig. 1 Art im Bernstein.

2. Ordnung. **Chelonethi** Thorell. After-Skorpione.

(*Pseudoscorpiones* Latr.)

Körper stark niedergedrückt; Cephalothorax und Abdomen seitlich nicht deutlich geschieden; Hinterleib mit 10—11 Segmenten. Kiefertaster lang mit kräftigen Scheeren.



Fig. 908.
Chelifer Hemprichti Menge. Bernstein. ⁹/₁. Copie.

Hope verzeichnet einen *Chelifer* aus dem Süsswassermergel von Aix. Mehrere gut erhaltene und sicher bestimmbare Chernetiden aus dem Bernstein wurden von Menge sorgfältig abgebildet und beschrieben. Es sind dies 5 Arten von *Chelifer* (Fig. 908), 1 *Chernes*, 1 *Cheiridium*, und 1 *Chthonius*. Sämmtliche 4 Gattungen existiren noch jetzt; die fossilen Formen entfernen sich übrigens so weit von ihren recenten Verwandten, dass Menge ursprünglich geneigt war, neue Genera für dieselben aufzustellen. Eine angebliche paläozoische Art wurde von Frič als junger und mangelhaft erhaltener Skorpion erkannt.

3. Ordnung. **Anthracomarti** Karsch.

Körper etwas flachgedrückt, Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden; ersterer meist in mehr oder weniger keilförmige, fusstragende Segmente zerlegt, deren Anordnung von jener der Hüftglieder abhängt. Abdomen ohne Einschnitte aus 4—9 Segmenten bestehend. Taster nicht viel länger als die Beine, ohne Scheeren oder Klauen.

Vorstehende Ordnung — die einzige vollständig erloschene unter den Arachnoideen — wurde von Karsch für einige carbonische, den Phryniden und Phalangiden einigermassen verwandte Formen aufgestellt. Sie dürften

am besten zwischen die *Cheloneten* und *Pedipalpi* eingereiht werden, zeichnen sich jedoch durch ausserordentliche Variabilität in ihrer ganzen Organisation aus. Neben den Skorpionen sind die *Anthracomarti* die verbreitetsten paläozoischen Arachnoiden und da sie die Grenze der Carbonzeit nicht überschreiten, so können sie geradezu als die bezeichnendsten Typen der paläozoischen Aera gelten. Sie zerfallen in 4 Familien.

1. Familie. **Arthrolycosidae** Harger.

Cephalothorax kreisrund. Coxae von einer centralen Grube ausstrahlend. Abdomen eiförmig, an seiner Basis schmäler als der Cephalothorax, glatt, ohne Längsverzierung, aus 7 auf der Unterseite deutlich unterscheidbaren Segmenten zusammengesetzt; Abdominalanhänge fehlen.



Fig 909. *Arthrolycosa antiqua* Harger. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.

Arthrolycosa Harger (Fig. 909). Cephalothorax viel grösser als der Hinterleib. 1 Art in Sphärosideritknollen von Illinois.

Rakovnicia Kušta. Cephalothorax kleiner als der Hinterleib. *R. antiqua* Kušta. Steinkohlenformation. Böhmen.

2. Familie. **Poliocheridae** Scudder.

Cephalothorax viereckig, wenig kleiner als der Hinterleib. Coxae von einer Mittellinie ausstrahlend. Abdomen gerundet, ebenso breit als der Cephalothorax, aus 4 Segmenten zusammengesetzt, von denen die 3 hinteren gleichlang, das vorderste kürzer ist. Keine Abdominalanhänge.

Poliochera Scudder. 1 Art (*P. punctulata* Scudder) von Mazon Creek, Illinois.

3. Familie. **Architarbidae** Karsch.

Cephalothorax von verschiedener Gestalt, mindestens halb so gross als der Hinterleib. Coxae entweder von einer centralen Grube, Linie oder von einem breiten Dreieck ausgehend, dessen Basis vom Hinterrand gebildet wird. Hinterleib rundlich oder oval, vorn breit, jederseits mit einer gegen die Afteröffnung convergirenden Rippe. Oberfläche ziemlich glatt. Von den 7—9 Segmenten sind die vordersten von unten zwar sichtbar, jedoch in der Mitte ungemein verschmälert. Abdominalanhänge fehlen.

Geraphrynus Scudder. Cephalothorax spindelförmig, an der Stirn eckig, nahezu ebenso gross als der Hinterleib. Die *Coxae* von einer Medianlinie ausstrahlend. Die Seiten zeigen zwischen Kopf und Abdomen kaum eine Einschnürung. Hinterleib spindelförmig mit 9 Segmenten, vorn mit einer grossen Postthoracalplatte, welche die Mitte der stark verkürzten vorderen Segmente gegen die Rückenseite drängt. 1 Art im Carbon von Mazon Creek (*G. carbonarius* Scudder).

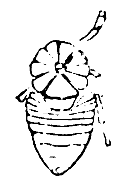
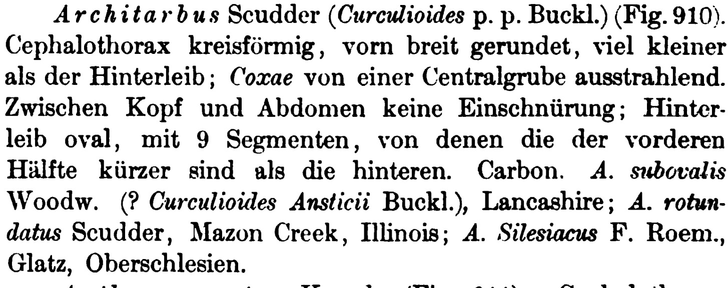


Fig. 910. *Architarbus rotundatus* Scudder. Von der Unterseite. Carbon. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.



Architarbus Scudder (*Curculioides* p. p. Buckl.) (Fig. 910). Cephalothorax kreisförmig, vorn breit gerundet, viel kleiner als der Hinterleib; *Coxae* von einer Centralgrube ausstrahlend. Zwischen Kopf und Abdomen keine Einschnürung; Hinterleib oval, mit 9 Segmenten, von denen die der vorderen Hälfte kürzer sind als die hinteren. Carbon. *A. subovalis* Woodw. (? *Curculioides Ansticii* Buckl.), Lancashire; *A. rotundatus* Scudder, Mazon Creek, Illinois; *A. Silesiacus* F. Roem., Glatz, Oberschlesien.



Fig. 911. *Anthracomartus Völkelianus* Karsch. Steinkohlenformation. Neurode, Schlesien. Rückenseite in nat. Gr. (Nach Karsch.)

Anthracomartus Karsch (Fig. 911). Cephalothorax viereckig, halb so breit als der Hinterleib; Stirn eckig, schwach gewölbt; *Coxae* seitlich angeheftet, von einer breiten dreieckigen Sternalplatte ausgehend, deren Basis der Hinterrand bildet. Zwischen dem Cephalothorax und Hinterleib eine schwache Einschnürung. Abdomen gerundet, etwas länger als breit, mit 7 gleichlangen Segmenten. 5 Arten in der Steinkohlenformation von Schlesien, Böhmen und Belgien; 2 weitere von Arkansas und Illinois. Wahrscheinlich gehören hierher auch *Termes Hageni* Goldbg. (Palaeontographica vol. IV taf. 6 fig. 8) aus Saarbrücken und *Libellula carbonaria* Scudder (Proceed. Amer. Assoc. vol. XXIV B. 110 fig. 1) aus Illinois.

4. Familie. **Eophrynoidae** Karsch.

Cephalothorax quadratisch oder dreieckig, nicht ganz 1/3 so gross als der Hinterleib, auf der Rückseite in mehrere Platten zerlegt. Coxae von einer vertieften Medianfurche ausstrahlend. Abdomen eiförmig oder kreisrund, viel breiter als der Cephalothorax, durch eine deutliche seitliche Einschnürung von letzterem getrennt, mit 9 oder 10 Segmenten, von denen das vorletzte und vorvorletzte seitliche Stacheln tragen.



Fig. 912. *Kreischeria Wiedei* Gein. Steinkohlenformation. Zwickau. Rückenseite nat. Gr. (Nach Geinitz.)

Kreischeria Gein. (Fig. 912). Cephalothorax subquadratisch, gegen die Stirn stark verschmälert, Rückenseite mit 3 Medianplatten (einer Stirn- und 2 hinteren Platten), sowie an jeder Seite mit 3 kleineren Lateralplatten. Rücken des Hinterleibes durch 2 schräge Suturen in ein mittleres und zwei seitliche Felder getheilt. Carbon. *K. Wiedei* Gein. ist mit Ausnahme einiger Skorpione die grösste fossile Arachnoideenform.

Eophrynus Woodw. (*Curculioides* p. p. Buckl.) (Fig. 913). Cephalothorax dreieckig, vorn zugespitzt, auf der Rückseite gewölbt und in eine

Anzahl höckeriger Platten zerlegt, welche in je eine seitliche und in eine mediane, nach hinten zweitheilige Reihe angeordnet sind. Abdomen doppelt so gross als der Kopf, gerundet; oben gewölbt mit 2 seitlichen Reihen von runden, und einer Mittelreihe von grossen sternförmigen Warzen. Die erste von Buckland als Käfer (*Curculioides Prestvicii*) beschriebene Art stammt aus Geoden der Steinkohlenformation von England. Eine zweite Art *E. Salmi* Stur wurde in Mährisch-Ostrau entdeckt.



Fig. 913.
Eophrynus Prestvicii Buckl. sp. Steinkohlenformation. Coalbrookdale, England. Rückenseite in nat. Gr. (Nach Woodward.)

4. Ordnung. **Pedipalpi** Latr. Skorpionspinnen.

Körper niedergedrückt, Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden; ersterer gedrungen, zuweilen in 2 Abschnitte getheilt; Beine, namentlich das vordere Paar, sehr lang. Abdomen mit mehr als 7 Segmenten und einem Postabdomen, welches aus wenigen kleinen Ringen und einem gegliederten Schwanzstachel besteht. Kieferfühler stark entwickelt, stachelig, in Scheeren oder Klauen endigend.

Ausser einer von M. de Serres erwähnten tertiären *Phrynus*-Art gehören hierher nur 2 carbonische Formen, welche eine besondere Familie bilden.

1. Familie **Geralinuridae** Scudder.

Cephalothorax in zwei Abschnitte getheilt, der hintere kurz und quer, viel kleiner als der vordere, das hinterste Beinpaar tragend; Vordertheil gross, nach vorn verschmälert, mit langen und schlanken Scheerenfühlern. Abdomen spindelförmig.

Diese den Telyphoniden sehr nahestehende Familie erinnert durch die Quertheilung des Cephalothorax an die *Nyctalopidae*.

Geralinura Scudder (*Thelyphonus* p. p. Kušta). Cephalothorax oval, Stirn gerundet, $^1/_3$ so breit als die hintere Abtheilung. Kieferfühler breit und kräftig, innere mit Stacheln besetzt. Die zwei vorderen Fusspaare schlank, das hintere stark und dick. Abdomen mit 9 Segmenten, davon die 3 vorderen kurz, die folgenden länger und ziemlich gleich. Postabdomen wie bei *Thelyphonus*. 2 Arten im Carbon. *G. carbonaria* Scudder in Eisensteinknollen von Mazon Creek; *G. Bohemica* Kušta sp. von Rakonitz.



Fig. 914.
Geralinura (*Thelyphonus*) *bohemica* Kušta sp. Steinkohlenformation. Rakonitz, Böhmen. Nat. Gr. (Nach Kušta.)

5. Ordnung. **Scorpiones** Thorell. Skorpione.

Körper flachgedrückt; Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden. Der Hinterleib besteht aus 7 Segmenten (*Praeabdomen*), welche auf ihrer Unterseite vorn ein Paar kammförmige Anhänge tragen und einem dünnen 6gliedrigen Postabdomen oder Schwanz, dessen hohles Endglied als Giftstachel entwickelt ist. Kieferfühler gross mit Scheeren.

Die Skorpione sind nicht nur die am schärfsten umgrenzte, sondern auch die älteste Ordnung der Arachnoideen, indem bereits im oberen Silur (Ludlow-Schichten) von Gotland, von Schottland und New-York Vertreter derselben erscheinen. Ausser diesen kommen in der Steinkohlenformation von Europa und Nordamerika zahlreiche Formen vor, welche zwar bereits die charakteristischen Merkmale der heutigen Skorpioniden tragen, jedoch eine besondere, ausgestorbene Gruppe bilden.

1. Unter-Ordnung. **Anthracoscorpii** Thorell.

Vorderrand des Cephalothorax in der Mitte meist vorgezogen. Der dorsale Augenhöcker entweder am Vorderrande gelegen oder in geringer Entfernung von demselben, vor oder zwischen den seitlichen Augen; die dorsalen Augen meist gross, wenn überhaupt vorhanden. Zwischen den Basalgliedern des zweiten Beinpaares sind 2 Mittelplatten eingeschaltet. Die Spindel des kammförmigen Anhanges besteht aus 4 oder mehr Platten.

Zu dieser Unter-Ordnung gehören sämmtliche paläozoische Skorpione. Sie zerfällt in 2 Familien, wovon die eine die europäischen, die zweite die amerikanischen Silur-Skorpione, sowie alle anderen aus Carbon-Ablagerungen Europa's und Nordamerika's stammenden Formen enthält.

1. Familie. **Palaeophonidae** Thorell.

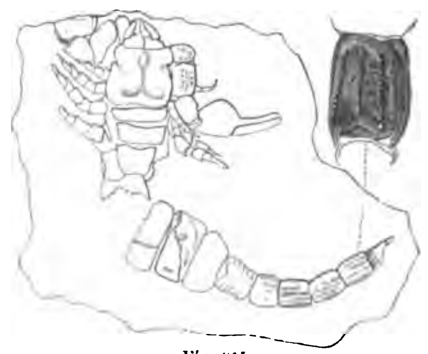


Fig. 915.
Palaeophonus nuncius Thorell u. Lindstroem. Ob. Silur. Wisby, Gotland. Nat. Gr. (Copie.)

Vorderrand des Cephalothorax breit ausgeschnitten. Mittlerer Augenhöcker klein, nicht weit vom Vorderrand entfernt. Sternum gross, fünfseitig, vorn vom dritten Coxenpaar begrenzt. Der bewegliche Kieferfinger mit einer einzigen Reihe von Zähnen besetzt; Scheeren kräftig. Die übrigen Beinpaare kurz, allmälig sich zuspitzend; die Schienbeine und Schenkelglieder kaum länger als breit; das letzte Glied (Tarsus) kegelförmig, zugespitzt, unbewaffnet oder mit einer einfachen, kleinen Endklaue.

Die einzige Gattung dieser Familie, *Palaeophonus* (Fig. 915) wurde im Sommer 1884 fast gleichzeitig auf der Insel Gotland und in Schottland in obersilurischen Ludlow-Schichten entdeckt. Das Gotländer Exemplar wurde von Thorell und Lindstroem genau beschrieben und abgebildet; über die schottische Art dagegen liegt erst eine vorläufige Mittheilung von Peach (Nature vol. 31 p. 295) vor. Nach dieser zeigt das hier wohlerhaltene Sternum eine grosse fünfeckige Platte, an welche die keilförmigen Hüftglieder des letzten Fusspaares anstossen, während die Coxen des dritten Fusspaares die fünfeckige Platte am vorderen Rand begrenzen und in der Mitte des Körpers zusammenstossen, woselbst sie fest verbunden sind.

2. Familie **Eoscorpionidae** Scudder.

Vorderrand des Cephalothorax in der Mitte rundlich oder winkelig vorgezogen. Sternum zusammengesetzt, vorn durch das zweite Hüftgliedpaar begrenzt. Scheeren schlank. Beine verhältnissmässig lang, von fast gleicher Stärke; die Schienbeine und Schenkel viel länger als breit; das Endglied cylindrisch, stumpf, mit einem Klauenpaar bewaffnet.

1. Unter-Familie. **Proscorpionini** Scudder.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker von mässiger Grösse, am Stirnrand des Cephalothorax gelegen; dorsale Augen klein, Seitenaugen in 2 Reihen am vorderen Seitenrande.

Die einzige Art, *Proscorpius Osborni* Whitfield (Fig. 915^{a}), wurde zwar schon im Winter 1882 bei Waterville, New-York, in den tiefsten Helderberg-

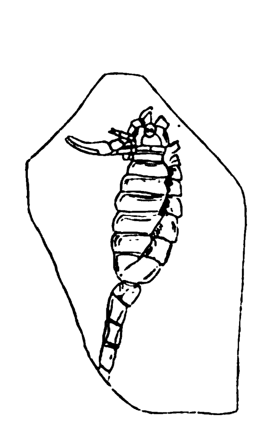


Fig. 915a. *Proscorpius Osborni* Whitfield. Oberer Silur. Waterville, New-York. Nat. Gr. (Nach Whitfield.)



Fig. 916. *Eoscorpius carbonarius* Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. *a* Exemplar in nat. Gr., *b* kammförmiger Anhang.

Schichten entdeckt, aber erst im Herbst 1885 von Whitfield genauer beschrieben. Obwohl das geologische Alter des *Proscorpius* wahrscheinlich

etwas höher ist, als jenes des *Palaeophonus*, so schliesst sich derselbe doch enger an die carbonischen Typen an.

2. Unter-Familie. **Eoscorpionini** Scudder.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker klein, nahe, jedoch nicht dicht am Vorderrande gelegen; dorsale Augen klein; Seitenaugen in 2 Reihen am vorderen Seitenrande. Die Rhachis der kammförmigen Anhänge aus zahlreichen Blättern zusammengesetzt.

Eoscorpius Meek u. Worth. (Fig. 916). Zwei Arten im Carbon von Illinois.

Die Gattung *Mazonia* Meek u. Worth. ist wahrscheinlich identisch mit *Eoscorpius*.

Centromachus Thorell. 5 Arten aus dem Carbon von Grossbritannien.

3. Unter-Familie. **Cyclophthalmini** Thorell.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker sehr gross, fast die Hälfte des Cephalothorax am Stirnrande einnehmend; dorsale Augen sehr gross. Die Seitenaugen stehen im Halbkreise hinter und seitlich von den letzteren. Rhachis der Kämme aus wenig Platten bestehend, ohne Zwischenblätter.

Cyclophthalmus Corda (*Microlabis* Corda). Drei Arten aus der Steinkohlenformation von Böhmen. Ein trefflich erhaltenes Exemplar von *C. senior* Corda wurde schon 1835 bei Chomle unweit Radnitz in Böhmen vom Grafen Sternberg entdeckt. 12 Nebenaugen stehen im Kreis hinter den medianen Hauptaugen. Die Kiefer sind mit Zähnen bewaffnet, die Scheerenfühler ungemein gross.

Andere Arten aus dieser Familie werden aus der Steinkohlenformation von Böhmen, Illinois und Neu-Schottland erwähnt.

Die problematische, grosse Gattung *Glyptoscorpius* Peach besitzt Fächertracheen und Kiefertaster, wird aber von Peach zu den Eurypteriden gestellt.

2. Unter-Ordnung. **Neoscorpii** Thorell.

Vorderrand des Cephalothorax abgestutzt oder in der Mitte ausgeschnitten. Mittlerer Augenhöcker in der Regel weit vom Vorderrand entfernt, hinter den Seiten-Augen. Dorsal-Augen verhältnissmässig klein, wenn überhaupt vorhanden. Sternum vorn durch die Hüftglieder des zweiten Beinpaares begrenzt, deren Basis jederseits die Mittellinie erreicht. Spindel der Kämme aus nicht mehr als 3 Platten bestehend.

Familie **Buthoidae** Simon.
(*Androctonoidae* Thorell.)

Der einzige fossile Vertreter dieser Familie ist *Tityus eogenus* Menge aus dem Bernstein.

6. Ordnung. **Opiliones** Sundevall. After-Spinnen.
(*Phalangidae.*)

Körper gedrungen, niedergedrückt, Cephalothorax und Abdomen verschmolzen. Hinterleib wahrscheinlich aus 8 Segmenten bestehend, wovon jedoch die 5 vorderen so undeutlich entwickelt sind, dass sie scheinbar eine

ungetheilte Masse bilden. Kieferfühler fadenförmig, ohne Scheeren. Beine lang, in einfachen Klauen endigend.

Nachdem die vermeintlichen Phalangiden aus dem lithographischen Schiefer (*Phalangites*, *Palpipes*, *Pycnogonites*) als Larven von Crustaceen erkannt sind, enthält diese Familie nur eine beschränkte Anzahl tertiärer Formen aus dem Bernstein. Die meisten gehören zur Unter-Familie der Phalangoiden und zwar liefert der Bernstein je eine Species der Gattungen

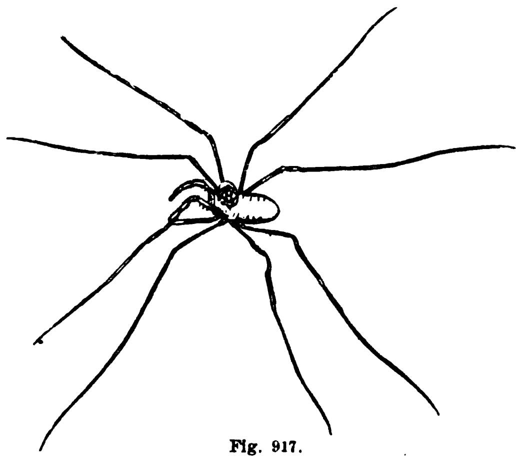


Fig. 917.
Platybunus dentipalpus Koch u. Berendt. Bernstein. ³/₁. (Copie.)

Acantholophus, Phalangium, Liobunum, Platybunus (Fig. 917), *Cheiromachus* und 3 Arten von *Opilio*. Die Nemastomoiden sind im Bernstein durch 4 Species von *Nemastoma*, die *Gonyleptidae* durch einen *Gonyleptes* vertreten.

7. Ordnung. **Araneae** Sundevall. Spinnen.

Körper kräftig, Cephalothorax und Abdomen scharf geschieden. Hinterleib gestielt, meist undeutlich segmentirt, am Hinterrand mit Spinnwarzen. Kieferfühler fadenförmig, einfach, niemals mit Scheeren. Die Männchen besitzen an den Fühlern besondere Copulationsanhänge.

Fam. *Saltigradae* (Springspinnen). Etwa ein Dutzend Arten von Attoiden im Bernstein, aus den Gattungen *Propetes, Gorgopis, Steneattus* und *Euophrys*. 3 Arten von *Parattus* (einer der lebenden Gattung *Gorgopis* nahestehenden Form) in Tertiärschichten von Colorado; ferner *Attoides eresiformis* Brongt. (Fig. 918) aus dem Süsswassermergel von Aix. Von Eresoiden wurden 2 *Eresus*-Arten im Bernstein nachgewiesen.



Fig. 918.
Attoides eresiformis Brongt. Oligocän. Aix, Provence. ¹⁰/₁. (Nach Brongniart.)

Fam. *Citigradae*. Nach Menge ein einziges Exemplar von *Linoptes* im Bernstein.

Fam. *Laterigradae*. Hier stellt Koch die Unter-Familie der *Archaeoidae* auf eine im Bernstein in 6

Arten vertretene Gattung *Archaea* auf. Dieselbe ist durch eine kugelige Erhöhung auf dem Kopf, durch lange Mandibeln und ungewöhnlich kleine und dünne Kieferfühler ausgezeichnet. Koch hielt *Archaea* für einen ganz besonderen, von allen übrigen Spinnen verschiedenen Typus, allein Menge und Thorell stellen sie zu den Laterigraden. Von *Thomisinae* sind 10 tertiäre Gattungen bekannt. Im Bernstein finden sich *Clythia* und *Syphax* mit je 5 Arten und 1—2 andere Genera. Die bei Oeningen, Rott und Florissant in tertiären Ablagerungen entdeckten Formen wurden den noch jetzt lebenden Gattungen *Thomisus* (Fig. 920) und *Xysticus* zugetheilt.

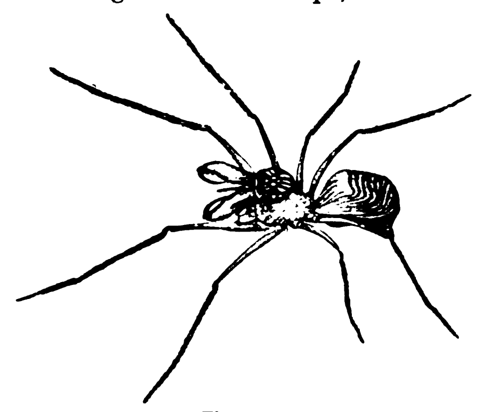


Fig. 919.
Archaea paradoxa Koch u. Berendt. Bernstein. ²/₁. (Copie.)

Fam. *Territelariae.* Im Bernstein 1 Art der ausgestorbenen Gattung *Clostes* Menge. An die recenten *Liphistioidae* schliesst Thorell auch die carbonische *Protolycosa anthracophila* F. Roem. (Fig. 921) wegen ihrer kurzen Vorderbeine und der Festigkeit und deutlichen Gliederung der Haut des Hinterleibes an. Die ungewöhnlich kurzen zweiten Glieder der Kieferfühler, sowie die Stacheln am Abdomen dürften nach Thorell vielleicht die Aufstellung einer besonderen Unter-Familie rechtfertigen. *Phalaranea borassifolia* Frič aus der Steinkohlenformation Böhmens scheint zur gleichen Gruppe zu gehören, doch fehlen die Abdominalstacheln. Eine einzige Gattung in Ostindien vertritt diese Gruppe in der Jetztzeit.

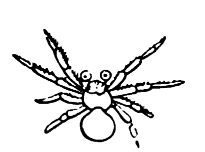


Fig. 920.
Thomisus Oeningensis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. ²/₁. (Nach Heer.)



Fig. 921.
Protolycosa anthracophila F. Roem. Steinkohlenformation. Myslowitz, Oberschlesien. (Nach F. Roemer.)

Fam. *Tubitelariae.* Mehr als ein Drittheil aller tertiärer Spinnen von Europa und Nordamerika gehören dieser auch in der Jetztzeit formenreichsten Familie an. Der Bernstein liefert allein 16 *Dysderidae*, darunter *Therea*, eine ausgestorbene Gattung, und 8 Arten von *Segestria*, wozu eine weitere aus vulkanischen Tuffschichten Colorados kommt. Auch die *Drassidae* sind



Fig. 922.
Argyroneta antiqua Heyden. Oligocäne Braunkohle. Rott bei Bonn. ²/₁. (Nach Heyden.)

häufig im Bernstein; die Gattung *Clubiona* hat 8 Species im Bernstein, 4 aus dem Tertiär von Nordamerika und 1 aus Oeningen überliefert. *Anyphaena* kommt im Bernstein, sowie in Nordamerika vor. Neben diesen gibt es im Bernstein ein halbes Dutzend erloschene Gattungen, die meistens nur durch 1 oder 2 Species repräsentirt sind. 6 Genera von *Agaleniden* wurden im europäischen Tertiär nachgewiesen, die Hälfte davon im Bernstein, die übrigen von Rott und Oeningen; die Bernsteinsippen existiren noch heute, dagegen soll *Argyroneta antiqua* Heyden (Fig. 922) von Rott nach Thorell eine besondere erloschene Gattung (*Elvina*) bilden, bei welcher die Fühler entschieden dicker als die Beine sind. Bertkau, welcher diese Art neuerdings sorgfältig studirt hat, lässt sie bei *Argyroneta*. 2 weitere Arten aus Colorado gehören zu *Titanoeca*, einer noch jetzt in Europa lebenden Gattung, welche dem im Bernstein durch 3 Species vertretenen Genus *Amaurobius* nahesteht. Nach Weyenbergh soll im lithographischen Schiefer eine zu den Tubitelarien gehörige Spinne (*Hasseltides*) vorkommen; die Bestimmung erscheint jedoch sehr problematisch. Die Hersilioiden haben im Bernstein 2 Arten von *Hersilia* hinterlassen, ein subtropisches, jetzt in Europa fehlendes Genus; ausserdem *Gerdia* (Fig. 923), eine bemerkenswerthe erloschene Sippe, bei welcher der Kopf einen hohen verticalen Höcker bildet, die Tarsen zweigliedrig, die Spinnwarzen sehr lang und dreigliedrig sind. Eine eigene Unter-Familie errichtete Thorell für die seltsame Gattung *Mizalia* (Fig. 924), von welcher 4 Arten aus dem Bernstein beschrieben sind. Der Kopf ist hier vor den Augen zu einer stumpfen Schnauze vorgezogen, die Beine und Fühler kräftig und die mittleren Spinnwarzen mehr als doppelt so lang als die unteren.



Fig. 923.
Gerdia myura Menge. Bernstein. (Copie nach Menge.)

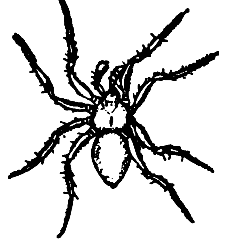


Fig. 924.
Mizalia rostrata Koch u. Berendt. Bernstein. ³/₁. (Copie.)

Die Familie der *Retitelariae* ist neben den Tubitelarien namentlich im Bernstein am wichtigsten. Von *Scytodoidae* sind eine Art von *Pholcus* und eine andere der ausgestorbenen Gattung *Phalangopus* nachgewiesen. Die Mehrzahl der Formen gehört zu den *Theridioidae*, eine Gruppe, welche 14 Genera und mehr als den vierten Theil aller europäischen Tertiär-Spinnen enthält. Amerika, dessen geschichtete Ablagerungen häufig reicher an Fossilien sind als die gleichalterigen in Europa, besitzt nur eine tertiäre *Linyphia* und zwei Arten von *Theridium*. Von letzterer Gattung sind aus dem Bernstein allein 16, aus Oeningen und Aix 3 Species beschrieben.

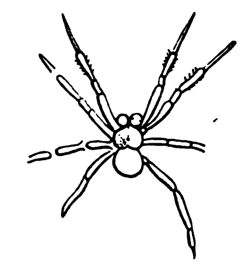


Fig. 925.
Schellenbergia rotundata Heer. Miocän. Oeningen. Nat. Gr. (Copie.)

Linyphia weist 3 Arten im Bernstein und 2 aus der Braunkohle von Rott auf; *Erigone* je eine im Bernstein und aus Rott. Die Gattung *Schellenbergia* (Fig. 925) wurde von Heer für eine Spinne aus Oeningen aufgestellt. Von sonstigen formenreicheren Gattungen der Bernsteinfauna sind *Ero* mit 7, *Walckenaeria* und *Zillia* mit 5 und *Thyllia* mit 10 Arten hervorzuheben. Andere ausgestorbene und meist nur in einer einzigen Art bekannte Gattungen sind *Flegia, Corynitis, Anandrus, Clya* und wahrscheinlich *Dielacata.*

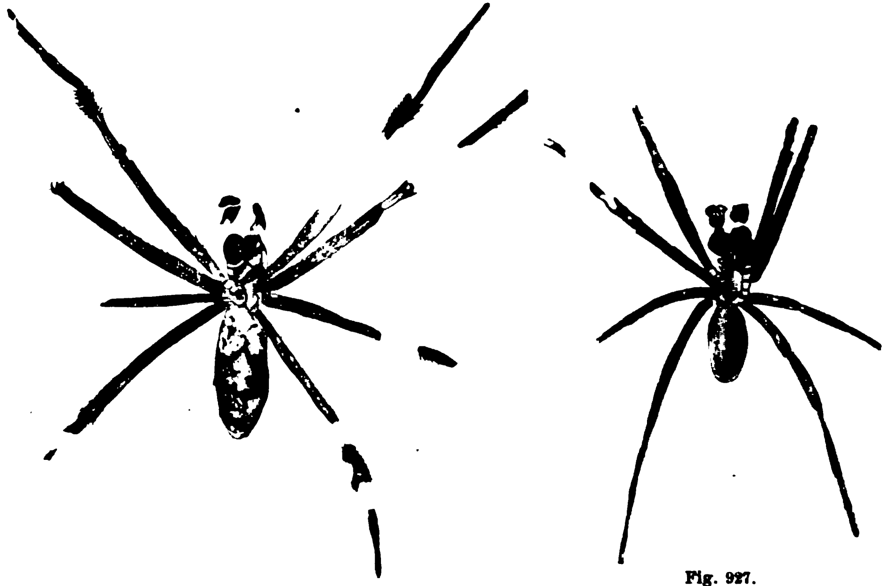


Fig. 926.
Nephila pennatipes Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. $^{2}/_{1}$.

Fig. 927.
Tetragnatha tertiaria Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. $^{2}/_{1}$.

Fam. *Orbitelariae.* Bei den Radspinnen zeigt sich eine eigenthümliche Verschiedenheit zwischen dem Europäischen und Amerikanischen Tertiär. In Europa gehören hierher nur 8 % aller tertiären Spinnen, in Amerika nicht weniger als 44 %; keine andere Familie lieferte in Amerika so viel neue Formen. Unter diesen sind die Gattungen *Nephila* (Fig. 926) und *Tetragnatha* (Fig. 927) mit je einer und die erloschene Sippe *Tethnaeus* (Fig. 928) mit 4 Species bis jetzt in Europa nicht nachgewiesen. Alle drei stammen aus dem Oligocän von Florissant in Colorado. Zu der noch jetzt verbreiteten Gattung *Epeira* werden 6 Arten aus Colorado und 5 aus Europa gerechnet. Alle übrigen tertiären Epeiroiden finden sich im Bernstein und gehören vorzüglich zu den erloschenen Gattungen *Graea, Antopia, Siga* und *Androgeus.*

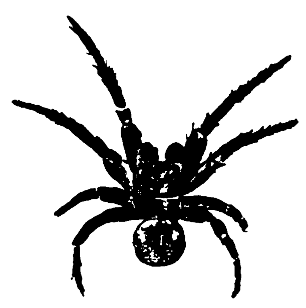


Fig. 928.
Tethnaeus Hentzii Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. $^{2}/_{1}$.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Arachnoideen.

Die Arachnoideen haben nur wenig fossile Ueberreste in den Erdschichten hinterlassen. Viele Formen sind überhaupt nicht erhaltungsfähig. Als H. G. Bronn im Jahre 1858 seine Preisschrift über die Verbreitung fossiler Organismen veröffentlichte, kannte er nur 2 Arten vortertiärer Arachnoideen: eine aus der Steinkohlenformation und eine zweite aus dem oberen Jura (*Palpipes*), die sich später als Crustaceen-Larve erwies. Die tertiären Arachnoideen beschränkten sich damals auf die durch Koch und Berendt aus dem Bernstein beschriebenen Formen. Seitdem sind die letzteren durch Menge's Untersuchungen so beträchtlich vermehrt worden, dass die Bernsteinfauna jetzt etwa $^9/_{10}$ aller Tertiär-Arachnoideen umfasst. Auch die paläozoischen Formen haben in den letzten 15 Jahren eine ansehnliche Bereicherung erhalten und obwohl ihre Zahl bis jetzt erst zwischen 20 und 30 Arten schwankt, so lassen doch die rasch aufeinander folgenden Entdeckungen in der Steinkohlenformation von Frankreich (Dep. Allier), Deutschland (Schlesien, Saarbrücken), Böhmen, Schottland und Nordamerika (Illinois) und namentlich die hochinteressanten Funde obersilurischer Skorpione auf Gotland, in Schottland und Nordamerika weiteren beträchtlichen Zuwachs hoffen.

Die meisten Arachnoideen aus älteren Formationen gehören zu den Formen mit festem Hautskelet. Bei 2 echten Spinnen-Arten war sogar der Hinterleib mit chitinösen Dorsalplatten versehen. Mit Ausnahme dieser zwei Spinnen und einer Skorpionspinne gehören alle paläozoischen Arachnoideen entweder zu den Skorpionen oder zu der erloschenen Gruppe der *Anthracomarti*. Auffallenderweise zeigen die paläozoischen Vertreter, namentlich der Spinnen und Skorpionen, einen so hohen Grad der Differenzirung und Vollkommenheit, dass sie kaum als die ursprünglichen Prototypen dieser Classe angesehen werden können, vielmehr ältere bis jetst noch unbekannte Ahnen vermuthen lassen. Aus mesozoischen Ablagerungen sind bis jetzt mit Sicherheit keine Arachnoideenreste bekannt.

Dank der ungewöhnlich günstigen Erhaltungsbedingungen, welche der Bernstein bietet, ist die Entwickelung der Arachnoideen während der Tertiärzeit besser bekannt als dies der Fall sein würde, wenn wir auf die Funde in festem Gestein angewiesen wären. Mit Ausnahme der Skorpionspinnen (*Pedipalpi*) und der Anthracomarten sind im Bernstein sämmtliche Ordnungen und von den eigentlichen Spinnen sogar sämmtliche Familien vertreten, während die Tertiärgesteine weder Skorpione, *Chelonethi*, noch *Opiliones* geliefert haben; eine einzige zweifelhafte Skorpionspinne wird von M. de Serres aus dem Süsswassermergel von Aix in der Provence erwähnt.

Betrachtet man die im Tertiär am reichlichsten verbreiteten echten Spinnen (*Araneae*) für sich allein, so findet man darunter eine grosse Zahl erloschener Gattungen. Von 71 bekannten Sippen kommen 66 in Europa, 13 in Nordamerika vor; 8 sind beiden Continenten gemeinsam. Nicht weniger als 37 dieser Genera (35 europäische und 2 amerikanische) sind ausgestorben, keine einzige derselben kommt in beiden Welttheilen zugleich vor. Immerhin enthalten aber die Tertiärgesteine Amerikas und Europas mit Ausnahme der auf die neue Welt beschränkten Dysderiden die nämlichen Spinnenfamilien, und zwar hauptsächlich diejenigen, welche im Bernstein reichlich verbreitet sind.

Uebersicht der zeitlichen Verbreitung der Arachnoideen.*)

	Palaeozoische Aera				Mesozoische Aera				Kenozoische Aera					
										Oligocän				
	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Lias	Jura	Kreide	Eocän	Europa	Amerika	Miocän	Pliocän	Jetztzeit
Acari										33	1	2		*
Chelonethi										9				*
Anthracomarti			16											
Pedipalpi			2											*
Scorpiones	3		8							1				*
Opiliones										13				*
Araneae — Saltigradae										15	3			*
Citigradae										1				*
Laterigradae										22	3	4		*
Territelariae			2							1				*
Tubitelariae							?			72	8	3		*
Retitelariae										54	3	5		*
Orbitelariae										17	12	3		*

Sämmtliche fossile Arachnoideen aus Europa und Nordamerika sind in der gemässigten Zone gefunden worden; dieselben weisen jedoch, soweit sich aus der Analogie mit lebenden Verwandten schliessen lässt, ausnahmlos auf ein wärmeres Klima als das jetzt an ihren Fundorten herrschende hin. Dies gilt gleicherweise von den paläozoischen, wie von den tertiären Formen; bei letzteren ergibt sich aus dem Vergleich mit recenten Typen, z. B. für die Spinnenfauna des Bernsteins, ein entschieden tropisches Gepräge.

*) Die beigefügten Zahlen beziehen sich auf die bis jetzt bekannten Arten jeder Ordnung oder Familie.



4. Classe. **Insecta. Insecten.***)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Die Insecten oder *Hexapoda* sind Gliederthiere, bei denen der Körper im reifen Zustand in 3 Hauptabschnitte (Kopf, Brust und Hinterleib) zerfällt. Der Kopf besteht aus mehreren (wahrscheinlich

---

*) Literatur. (Siehe auch S. 751, 752, 765 u. s. w.)

Assmann, A. Beiträge zur Insecten-Fauna der Vorwelt. (Zeitschr. d. entom. Vereins Schles. Insectenk. 2. Folge Bd. I. Breslau 1869. 8°.)

Brodie, P. B. A history of the fossil insects in the secondary rocks of England. London 1845. 8°.

Brongniart, C. Recherches pour servir à l'histoire des insectes fossiles. Fasc. i. Paris 1881. 8°.

— Aperçu sur les insectes fossiles en général. Paris 1883. 16°. 2. ed. Montluçon 1883. 8°.

Brullé, A. Sur le gisement des insectes fossiles. Paris 1839. 4°.

Burmeister, H. Kerfe der Urwelt. (Handb. d Entom. Bd. I. Berlin 1832. 8°.)

Curtis, J. Observations upon a collection of fossil insects discovered near Aix in Provence. (Edinb. new. phil. journ. t. VII pl. 6. Edinburgh 1829. 8°.)

Czech, C. Ueber die Entwickelung des Insectentypus in den geologischen Perioden. Düsseldorf 1858. 16°.

Deichmüller, J. V. Fossile Insecten aus dem Diatomeenschiefer von Kutschlin. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XLII taf. 21. Halle 1881. 4°.)

Fritsch, A. Fossile Arthropoden aus der Steinkohlen- und Kreideformation Böhmens. (Beitr. z. Palaeont. Oesterr.-Ung. Bd. II Taf. 1—2. Wien 1882. 4°.)

Geinitz, F. E. Der Jura von Dobbertin in Mecklenburg und seine Versteinerungen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880 Taf. 22. Berlin 1880. 8°.)

— Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias. (Ibid. 1884 Taf. 13. Berlin. 8°.)

Germar, E. F. Die im Bernstein eingeschlossenen Insecten. (Mag. entom. Bd. I. Halle 1813. 8°.)

— Insectorum protogeae specimen, sistens insecta carbonum fossilium. (Faun. ins. Europ. fasc. XI. Halae 1837.)

— Die versteinerten Insecten Solnhofens. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XIX tab. 21—23. Bonn 1839. 4°.)

— Beschreibung einiger neuen fossilen Insecten. (Münst., Beitr. z. Petrefaktenk. Bd. V Taf. 9. 13. Bayreuth 1842. 4°.)

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen der Vorwelt. Leipzig 1856. 8°.

— Insectenreste aus den Braunkohlenschichten bei Eisleben. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. VII Taf. 5. Berlin 1856. 8°.)

— Wirbelthiere und Insectenreste im Bernstein. Ibid. Bd. XX. 1862.

Göppert, H. R. Sull' ambra de Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi. (Mem. acad. Linc. [3] vol. III. Roma 1879. 4°.)

Göppert, H. R. und *Berendt, G. C.* Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt. Berlin 1845. Fol.

Goss, H. Three papers on fossil insects and the British and foreign formations in which insect remains have been detected Nos. 1—3. London 1878—80. 8°.

— The geological antiquity of insects. London 1880. 8°.

aus 4) innig verschmolzenen Segmenten; er trägt vorn ein Paar Antennen, welche als Sinnes- oder Greiforgane dienen und unten 3 Paar gegliederte, in verschiedener Weise als Mundtheile functionirende Anhänge. Die vordersten dieser Mundtheile heissen Kinnladen oder Oberkiefer (*mandibulae*), die folgenden Unterkiefer (*maxillae*), die

---

Heer, O. Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien. Th. 1—3. 40 Tafeln. Leipzig 1847—53. 4°.

— Physiognomie der fossilen Oeningen. (Verhandl. der schweizer. naturf. Ges. Bd. XXXI. Winterthur 1847. 8°.)

— Zur Geschichte der Insecten (Ibid. Bd. XXXIV.) Frauenfeld 1849. 8°.

— Ueber die Lias-Insel des Aargau's. Zürich 1852. 4°.

— Ueber die fossilen Insecten von Aix in der Provence. (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I Taf. 1—2. Zürich 1856. 8°.)

— Ueber die Insectenfauna von Radoboj. (Ber. d Vereins deutscher Naturf. Bd. XXXII. Wien 1858. 4°.)

— Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire. Winterthur 1861. 4°. (Die deutsche Ausgabe (1860) enthält fast nichts über Insecten.)

— Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. 2. Aufl. 1879. 8°.

Heyden, C. von. Reste von Insecten aus der Braunkohle von Salzhausen und Westerburg. (Palaeontogr. Bd. IV Taf. 37—38. Cassel 1856. 4°.)

— Fossile Insecten aus der Braunkohle von Sieblos. (Ibid. Bd. V Taf. 23, Bd. VIII Taf. 3.) Cassel 1858—59. 4°.

— Gliederthiere aus der Braunkohle des Niederrhein's, der Wetterau und der Rhön. (Ibid. Bd. X Taf. 10.) Cassel 1862. 4°.

Heyden, C. und *L. von.* Fossile Insecten aus der Braunkohle von Salzhausen. (Ibid. Bd. XIV Taf. 9.) Cassel 1865. 4°.

Hope, F. W. Observations on succinic insects. (Transact. entom. soc. London. t. I. II pl. 7. London 1836—37. 8°.)

— Observations on the fossil insects of Aix in Provence. (Ibid. t. IV pl. 19.) London 1847. 8°.

— Descrizione de alcune specie d'insetti fossili. (Ann. acc. aspir. nat. tav. 10. Napoli 1847. 8°.)

Malfatti, G. Bibliografia degli insetti fossili Italiani finosa conosciuti. (Atti soc. Ital. sc. nat. vol. XXIV. Milano 1881. 8.)

Maravigna, C. Insectes dans l'ambre (beschrieben von Guerin). (Rev. zool. vol. I. III pl. 1. Paris 1838. 1840. 8°.)

Massalongo, A. B. P. Prodromo di un' entomologia fossile del M. Bolca. (Stud. paleont. pl. 1. Verona 1856. 8°.)

Maurice, C. Les insectes fossiles. (Ann. soc. géol. Nord. vol. IX. Lille 1882. 8°.)

Menge, A. Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere. Danzig 1856. 4°.

Motschoulsky, V. von. Lettre à M. Ménétries (Bernstein-Insecten). (Étud. entom. vol. V. pl. Helsingfors 1856. 16°.)

Novák, O. Fauna der Cyprisschiefer des Egerer Tertiärbeckens. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. LXXVI Taf. 1—3. Wien 1878. 8.)

Oustalet, E. Insectes fossiles de l'Auvergne. (Ann. sc. géol. vol. II taf. 1—6. Paris 1870. 8°.)

— Paléontologie. (Girard. Traité d'entom. vol. I. Paris 1873. 8°.)



hintersten Unterlippe (*labium*). Bei letzteren sind die gegenüber liegenden Basalstücke mehr oder weniger vollständig verschmolzen. Die Mundöffnung wird überdies von oben durch eine am Kopfe beweglich eingelenkte Platte (Oberlippe, *labium*) bedeckt. Die Maxillen und Unterlippe können gegliederte Verlängerungen tragen, deren Form und Bau wesentlich durch die Lebensweise und Ernährung des Thieres bedingt wird. Dieselben charakterisiren die Hauptgruppen der Insecten und sind ohne Zweifel schon aus früheren geologischen Perioden überliefert. Ausser einem Paar zusammengesetzter Augen auf den Seiten des Kopfes trägt die Stirn zuweilen noch Punktaugen.

Die Brust (*Thorax*) ist aus 3 Segmenten zusammengesetzt, wovon jedes ein Beinpaar, die zwei hinteren auch noch Flügel tragen; das hintere Flügelpaar verkümmert zuweilen. Jedes Rumpfsegment ist durch Nähte wieder in mehrere Stücke zerlegt, wovon die oberen *Nota*, die seitlichen *Pleura*, die unteren *Sterna* heissen. Die *Pleura* zerfallen

---

Pictet de la Rive, F. J. Considérations générales sur les débris organiques qui ont été trouvés dans l'ambre. (Arch. sc. phys. nat. vol. II. Genève 1846. 8°.)

Presl, J. S. Additamenta ad Faunam protogaeam. (Delic. prag. vol. I. Pragae 1822. 16°.)

Scudder, S. H. The fossil insects of North America. (Geol. mag. t. V. London 1868. 8°.)

— The insects of the tertiary beds at Quesnel. (Rep. geol. surv. Canada 1875—77. Montreal 1877—78. 8°.)

— On the first discovered traces of fossil insects in the American tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. III. Washington 1877. 8°.)

— Account of some insects of unusual interest from the tertiary rocks of Colorado and Wyoming. (Ibid. t. IV.) 1878.

— The fossil insects of the Green River shales. (Ibid. t. IV.) 1878.

— The fossil insects collected in the interior of British Columbia. (Rep. geol. surv. Canada 1877—78. Montreal 1879. 8°.)

— The tertiary lake basin at Florissant. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. VI. Washington 1881. 8°.) 2d ed. 1882.

— Winged insects from a palaeontological point of view, or the geological history of insects. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III. Boston 1885. 4°.)

Serres, Marcel de. Géognosie des terrains tertiaires. Montpellier 1829. 8°.

— Notes géologiques sur la Provence. (Actes soc. Linn. Bord. vol. XIII. Bordeaux 1843. 8°.)

Sordelli, F. Note sopra alcuni insetti fossili di Lombardia. (Bull. soc. entom. Ital. vol. XIV. Firenze 1882. 8°.)

Westwood, J. O. Contributions to fossil entomology. (Quart. journ. geol. soc. London. t. X pl. 14—18. London 1854. 8°.)

Weyenbergh, H. Sur les insectes fossiles du calcaire lithographique de la Bavière. (Arch. Mus. Teyl. vol. II. III taf. 4. Harlem 1869. 1873. 8°.)

— Prodromus en algemeene beschouwing der fossiele Insecten van Beijeren. (Tijdschr. entom. 2. ser. vol. IV. 'sGravenhage 1869. 8°.)

— Varia zoologica et palaeontologica. (Period. zool. vol. I lam. 2—3. Buenos Aires 1874. 8°.)

wieder in ein vorderes (episternales) und ein hinteres (epimerales) Stück. Zwischen den *Nota* und *Pleura* inseriren sich die Flügel, zwischen den *Pleura* und *Sterna* die Beine. Letztere bestehen aus folgenden 5 Gliedern: 1. *Coxa* (Basal- oder Hüftglied); 2. *Trochanter* (Schenkelring); 3. *Femur* (Schenkel); 4. *Tibia* (Schienbein); 5. *Tarsus* (Fuss). Der *Tarsus* bleibt selten einfach, ist vielmehr in der Regel aus 5 Gliedern gebildet, wovon das äusserste mit einem Paar Klauen, zuweilen auch mit lappigen Anhängen endigt.

Die bezeichnendsten Organe der Insecten, die Flügel, bestehen aus einer dünnen, flächenartig ausgebreiteten Membran, welche mit einem Netzwerk von Adern und Rippen ausgestattet ist, deren Anordnung und Verlauf für die Bestimmung fossiler Insecten die trefflichsten Merkmale bietet, da diese Theile, namentlich bei den geologisch älteren Formen meist gut erhalten sind und häufig den einzigen Schlüssel zur Ermittelung ihrer systematischen Stellung und Verwandtschaft liefern. Die Adern oder Nerven sind hohle, verästelte, mehr oder weniger anastomosirende, Tracheen und Blutflüssigkeit enthaltende Röhren. Fast immer entspringen die 6 Hauptadern zu je dreien aus zwei getrennten Stämmen und zwar die marginalen, mediastinalen und scapularen Adern aus dem vorderen, die externomedianen, internomedianen und internen aus dem hinteren Stamm. Die scapularen und externomedianen Adern können sich durch eine Basalbrücke bald an den vorderen, bald an den hinteren Stamm anschliessen. Die Anordnung und die mannigfaltige Verästelung der Flügeladern dienen fast in allen Ordnungen der Insecten zur Unterscheidung der Gattungen, zuweilen sogar der Familien; leider wird ihr systematischer Werth nicht unerheblich beeinträchtigt durch eine bei den verschiedenen Ordnungen schwankende Nomenclatur, welche keine Rücksicht auf Homologieen nimmt. Bedeutende Abweichungen in der Textur der Vorderflügel, sowie in den Grössenverhältnissen der vorderen und hinteren Flügelpaare liefern weitere wichtige systematische Merkmale. Nicht selten dienen die dichteren Vorderflügel als schützendes Schild der hinteren, die alsdann in verschiedener Weise unter den Deckeln zusammengefaltet erscheinen und die eigentlichen Flugorgane darstellen.

Der Hinterleib (*Abdomen*) besteht aus 9—10 Segmenten, wovon die 2—3 hintersten 1—3 Paar kurzer Anhänge tragen können, die bald als Begattungsorgane oder Legröhren, bald als Stacheln und gegliederte Fäden ausgebildet sind. Bei den Legröhren und Stacheln vereinigen sich die gegenüberliegenden Anhänge oder auch jene verschiedener Segmente zu combinirten Organen, in andern Fällen bleiben die Anhänge einfach und getrennt.

Die **Respiration** wird durch Luft erfüllte Tracheen bewerkstelligt, deren Oeffnungen (*Stigmata*) meist zu 9 oder 10 auf den Seiten der Brust- und Hinterleibssegmente liegen und jederseits durch einen vielfach verästelten Hauptkanal, welcher allen Theilen des Körpers Luft zuführt, verbunden sind.

Während der Entwickelung werfen die Insecten ihre Chitinhaut wiederholt ab und machen verschiedene bemerkenswerthe Metamorphosen durch. In einigen Gruppen gleichen die aus dem Ei ausgeschlüpften flügellosen Jungen vollständig ihren Eltern, namentlich wenn die letzteren ebenfalls der Flügel entbehren. In anderen ist die Differenz der verschiedenen Entwickelungsstadien eine ausserordentlich grosse; zwischen dem Larven- oder Raupen-Stadium und dem reifen Insect (*imago*) liegt eine durch das Puppen- oder Chrysalis-Stadium charakterisirte Ruhepause. Eine derartige Metamorphose wird als eine vollständige bezeichnet. Die Formen mit unvollständiger Metamorphose bedürfen keiner Ruheperiode, indem bei den verschiedenen Häutungen alle Veränderungen, welche zur Erlangung der Reife erforderlich sind, durchgemacht werden.

Da der Erhaltungszustand der fossilen Insecten niemals einen Einblick in die innere Organisation gestattet, so können alle lediglich auf den inneren Bau bezüglichen Merkmale hier ausser Acht gelassen werden. Immerhin aber werden nicht nur im Bernstein, sondern zuweilen auch in anderen normalen Ablagerungen die Haut und äusseren Organe in einer Vollkommenheit überliefert, dass sich selbst die feinsten Härchen, die Spitzen der Antennen, die Anhänge der Beine und die Facetten der Augen noch auf das genaueste untersuchen lassen. Ganz besonders günstig pflegt die Nervatur der Flügel bei den fossilen Insecten erhalten zu sein, so dass sich aus diesem Merkmal wichtige Schlüsse über die Verbreitung derselben in den ältesten Ablagerungen ergeben.

Da die folgende, hier angenommene Eintheilung mit der historischen Entwickelung der verschiedenen Hauptgruppen aufs engste verknüpft ist, so muss die Begründung derselben auf das Schlusscapitel gleichzeitig mit der geologischen Verbreitung der Insecten verschoben werden.

A. **Palaeodictyoptera** Goldenb.*)

Körper meist verlängert, Mundtheile verschieden entwickelt, Antennen fadenförmig. Brustsegmente ziemlich

*) Literatur. (Ausser den bereits S. 747 aufgezählten Schriften):

Borre, A. P. de. Note sur des empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons. (Ann. soc. entom. Belg. vol. XVIII tab. 5—6. Bruxelles 1875. 8°.)

gleichartig ausgebildet, Beine von mässiger Länge. Meso- und Metathoracal-Flügel sehr ähnlich, häutig; die 6 Hauptadern stets vorhanden und zwar die marginale einfach, den

Brongniart, C. Note sur un nouveau genre d'orthoptère fossile, Protophasma Dumasii. (Ann. sc. nat. [6] vol. VII tab. 6. Paris 1878. 8°.)

— Sur un nouvel insecte fossile des terrains carbonifères de Commentry. (Bull. soc. géol. France. [3] vol. XI tab. 4. Paris 1883. 8°.)

Dana, J. D. On fossil insects from the carboniferous formation in Illinois. (American journ. sc. arts. [2] vol. XXXVII. New Haven 1864. 8°.)

Deichmüller, J. V. Ueber einige Blattiden aus den Brandschiefern der unteren Dyas von Weissig. (Sitzungsber. d Ges. «Isis» 1882 Taf. 1. Dresden 1882. 8°.)

Dohrn, A. Eugereon Boeckingi. (Palaeontogr. Bd. XIII Taf. 41. Cassel 1866. 4°.)

— Zur Kenntniss der Insecten in der Primärformation. (Ibid. Bd. XVI Taf. 8.) 1867.

Geinitz, F. E. Ueber neue Aufschlüsse im Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig. (Neues Jahrb. Min. 1875 Taf. 1. Stuttgart 1875. 8.°)

— Die Blattinen aus der unteren Dyas von Weissig. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XLI tav. 39. Halle 1880. 4°.)

Germar, E. F. Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün. Halle 1844—53. Fol.

Goldenberg, F. Die fossilen Insecten der Kohlenformation von Saarbrücken. (Palaeontogr. Bd. IV Taf. 3—6. Cassel 1854. 4°.)

— Zur Kenntniss der fossilen Insecten in der Steinkohlenformation. (Neues Jahrb. Min. 1869 Taf. 3. Stuttgart 1869. 8°.)

— Fauna Saraepontana fossilis. 2 Hefte. Saarbrücken 1873. 1877. 4°.

— Beitrag zur Insectenfauna der Kohlenformation von Saarbrücken. (Zeitschr. d. naturw. Ges. [3] Bd. VI. Berlin 1881. 8°.)

Hagen, H. A. The Devonian insects of New Brunswick. (Bull. Mus. comp. zool. t. VIII. Cambridge 1881. 8°.)

Kirkby, J. W. On the remains of insects from the coal measures of Durham. (Geol. Mag. t. IV pl. 17. London 1867. 8°.)

Kliver, M. Ueber einige neue Blattinarien, zwei Dictyoneura- und zwei Arthropleura-Arten aus der Saarbrücker Steinkohlenformation. (Palaeontogr. Bd. XXIX Taf. 34—36. Cassel 1883. 4°.)

Kušta, J. Ueber eine Blattina aus der Lubnaer Gaskohle. (Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1883. 8°.)

— Ueber einige neue böhmische Blattinen. (Ibid. 1883.)

Scudder, S. H. An inquiry into the zoological relations of the first discovered traces of fossil neuropterous insects in North America. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. I pl. 6. Boston 1866. 4°.)

— Descriptions of fossil insects found on Mazon Creek. (Geol. surv. Illinois t. III. Springfield 1868. 8°.)

— The early types of insects. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III. Boston 1879. 4°.)

— Paleozoic cockroaches. (Ibid. t. III pl. 2—6.) 1879.

— The Devonian insects of New Brunswick. (Anniv. Mem. Bost. soc. nat. hist. 1880. pl. Boston 1881. 4°.)

— The carboniferous hexapod insects of Great Britain. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III pl. 12. Boston 1883. 4°.)

— The species of Mylacris, a carboniferous genus of cockroaches. (Ibid. t III pl. 27.) 1884.

Costalrand bildend, die Mediastinal-Ader meist einfach oder nur mit oberen Aesten; die übrigen Adern in der Regel verzweigt. Kräftige und deutliche Queradern selten; die Membran meist netzförmig. Die Flügel liegen in der Ruhe auf dem Hinterleib, die Analarea des Hinterflügels zeigt zwar gewöhnlich eine grosse Ausdehnung, ist jedoch niemals vollständig, sondern nur ausnahmsweise leicht gefaltet. Abdomen lang und schmal, die letzten Segmente häufig mit einfachen, gegliederten Anhängen.

Die dieser Gruppe angehörigen Formen zeichnen sich durch ihre geringe Differenzirung aus. Sie zerfallen nach ihrem allgemeinen Habitus in 4 Sectionen (*Orthopteroidea, Neuropteroidea, Hemipteroidea* und *Coleopteroidea*), sind vollständig erloschen und auf paläozoische und mesozoische Ablagerung beschränkt. Sämmtliche genauer bekannte paläozoische Insecten gehören hierher.

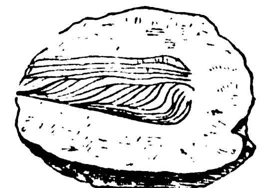


Fig. 929.
Palaeoblattina Douvillei Brongt. Mittel-Silur. Jurques, Calvados. (Nach einer von Hrn. Brongniart übersandten Zeichnung.) ²/₃ nat. Gr.

Durch Brongniart wurde ein überaus interessanter Insecten-Flügel aus dem mittleren Silursandstein von May, Calvados kurz beschrieben und zu den Palaeoblattarien gerechnet. Eine genauere systematische Einreihung dieses ältesten Insectenrestes (Fig. 929) erscheint bis jetzt noch nicht statthaft.

1. Section. **Orthopteroidea** Scudd.

1. Familie. **Palaeoblattariae** Scudd.

Externomediane Ader des Vorderflügels vollkommen entwickelt und in der äusseren Hälfte desselben in der Weise gespalten, dass ihre Aeste in der Regel den Apicalrand einnehmen; Analäste am Innenrand des Flügels endigend.

1. Unter-Familie. **Mylacridae** Scudd.

Aeste der mediastinalen Ader radial angeordnet, meist von einem gemeinsamen Ausgangspunkt an der Basis des Flügels entspringend. Mediastinale Area dreieckig, nach aussen verschmälert.

Die Mylacriden scheinen auf die carbonischen Ablagerungen Nordamerika's beschränkt zu sein.

Scudder, S. H. Dictyoneura and the allied insects of the carboniferous epoch. (Proc. Amer. Acad. t. XX. Boston 1885. 8°.)

— Palaeodictyoptera, or the affinities and classification of paleozoic Hexapoda. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t III pl. 29—32. Boston 1885. 4°.)

— New genera and species of fossil cockroaches from the older American rocks. (Proced. Acad. nat. soc. Philad. Philadelphia 1885. 8°.)

Sterzel, J. F. Ueber zwei neue Insectenarten aus dem Carbon von Lugau. (Ber. d. naturw. Ges. Chemnitz Bd. VII. Taf. Chemnitz 1881. 8°.)

Swinton, A. H. Notes on certain fossil Orthoptera claiming affinity with the genus Gryllacris. (Geol. Mag. [2] t. I pl. 14. London 1874. 8°.)

Woodward, H. On a remarkable fossil orthopterous insect from the coal measures of Scotland. (Quart. journ. geol. soc. London t. XXXII pl. 9. London 1876. 8°.)

Mylacris Scudd. (Fig. 930). Flügel breit; Mediastinal- und Scapular-Area zusammen weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend; letztere grösser als die erstere. 10 Arten in der Steinkohlenformation des Cap Breton, von Pennsylvanien und Illinois.

Promylacris Scudd. Körper stark gewölbt. Flügel breit. Mediastinal- und Scapular-Area zusammen nicht mehr als $^1/_3$ des Flügels einnehmend; die Adern der letzteren schräg nach dem Costalrand verlaufend. Steinkohlen-Formation von Mazon Creek, Illinois. *P. ovale* Scudd.


Fig. 930. *Mylacris anthracophila* Scudd. Steinkohlenformation. Colchester, Illinois. $^1/_1$.


Fig. 931. *Lithomylacris angustum* Scudd. Steinkohlenformation. Pittston, Pennsylvania. $^1/_1$.

Paromylacris Scudd. Körper stark gewölbt. Pronotal-Schild mehr als doppelt so breit als lang. Flügel sehr breit. Mediastinal-Area breit und ausgedehnt, mit der Scapular-Ader die Hälfte des Flügels einnehmend. Externomedian-Area nach der Spitze ausgedehnt. Steinkohlenformation. *P. rotundum* Scudd. Mazon Creek.

Lithomylacris Scudd. (Fig. 931). Flügel schmal. Mediastinal- und Scapular-Area zusammen mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; Externomedian-Area klein und zusammengedrückt, kaum gegen die Spitze sich ausdehnend. Carbon. 4 Arten Illinois, Pennsylvanien.

Necymylacris Scudd. Einige der Apicaläste der mediastinalen Ader entspringen ausserhalb der Basis des Flügels und nehmen kaum an der radialen Anordnung der übrigen Theil. Carbon. 2 Arten. Pennsylvanien.

2. Unter-Familie. **Blattinariae** Scudd.

Aeste der mediastinalen Ader in regelmässigen Zwischenräumen von einem gemeinsamen Stamm ausgehend; Mediastinal-Area meist bandförmig.

In der Steinkohlenformation und in der Trias von Europa und Amerika verbreitet.

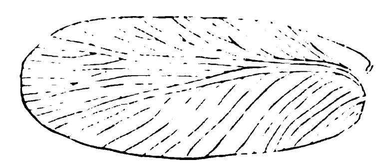

Fig. 932. *Etoblattina manebachensis* Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Manebach, Thüringen. $^3/_2$. (Copie.)


Fig. 933. *Spiloblattina Gardineri* Scudd. Trias. Colorado. $^4/_1$.

Etoblattina Scudd. (Fig. 932). Mediastinal-Area verhältnissmässig kurz. Scapular-Ader die Spitze des Flügels nicht erreichend und mit der

ziemlich breiten Externomedian-Ader weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend. Internomedian-Ader verhältnissmässig lang. Carbon und Trias. Etwa 25 Arten in Europa und Nordamerika.

Spiloblattina Scudd. (Fig. 933). Mediastinal-Area verhältnissmässig kurz; Scapular-Area gerade die Spitze des Flügels erreichend und mit der externomedianen etwa die Hälfte des Flügels einnehmend; externomediane und internomediane Adern von einem centralen Stigma ausstrahlend. Trias. 4 Arten. Colorado.

Archimylacris Scudd. Mediastinal-Area kurz; Scapular-Area unter der Spitze endigend und mit den kleinen externomedianen weniger als den halben Flügel einnehmend. Internomediane Ader verhältnissmässig lang. Carbon. 3 Arten. Neu-Schottland, Pennsylvanien, Illinois.

Anthracoblattina Scudd. Mediastinal-Area lang; Scapular- und Externomedian-Area zusammen weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der ersteren oben, die der letzteren unten; internomediane Ader lang. Steinkohlenformation. 12 Arten in Europa.

Gerablattina Scudd. Wie vorige, jedoch beiderlei Aeste oben. Steinkohlenformation. 13 Arten. Europa und Nordamerika.

Hermatoblattina Scudd. Wie vorige, jedoch beiderlei Aeste unten. 2 Arten. Steinkohlenformatoin. Europa.



Fig. 934. *Progonoblattina Fritschii* Heer sp. Steinkohlenformation. Schweiz. 1/1. (Nach Heer.)

Progonoblattina Scudd. (Fig. 934). Hauptadern auf die Basalhälfte des Flügels zusammengedrängt; Scapular-Area die Spitze nicht erreichend, aber mit der externomedianen Area mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der letzteren unten. Internomediane Ader kurz. Steinkohlenformation. 2 Arten. Schweiz, Saarbrücken.

Oryctoblattina Scudd. Hauptadern an der Basis weit getrennt; Scapular-Area die Spitze überragend und mit der externomedianen mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der letzteren unten; internomediane Ader kurz. 3 Arten. Steinkohlenformation. Deutschland und Nordamerika, Illinois.

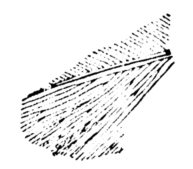


Fig. 935. *Pterinoblattina pluma* Gieb. sp. Dogger. England. 4/1.

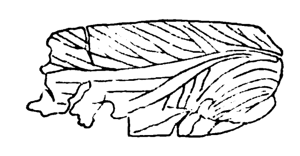


Fig. 936. *Poroblattina Lakesii* Scudd. Trias. Colorado. 3/1.

Pterinoblattina Scudd. (Fig. 935). Vorderflügel federartig; die schaftartige Basis gerade aus den dicht gedrängten und parallelen Mediastinal-, Scapular- und externomedianen Adern, die Barbe aus den langen, geraden und meist einfachen mediastinalen und externomedianen Zweigen gebildet. Lias und Dogger. 6 Arten in England und Deutschland.

Petrablattina Scudd. Scapular- und externomediane Area mehr als den halben Flügel einnehmend; die externomedianen Adern in der Mitte des inneren Flügelrandes endigend mit oberen Aesten. Internomediane

Ader sehr **kurz**. Carbon und Trias. 4 Arten. Deutschland, Neu-Schottland, Colorado.

Poroblattina Scudd. (Fig. 936). Wie vorige, jedoch die externomedianen, mit oberen Aesten versehenen Adern nach der äusseren Hälfte des Unterrandes gerichtet. Internomediane Ader mässig lang. Trias. 2 Arten. Colorado.

2. Familie. **Protophasmidae** Brongt.

Phasmiden ähnliche Insecten mit durchsichtigen Vorderflügeln. Beide Flügel gleichmässig entwickelt, meist lang und schlank, in Form und Nervatur ähnlich den übrigen Palaeodictyopteren. Nervatur einfach.

Titanophasma Brongt. (Fig. 937). Flügel sehr gross, ziemlich schmal, Nervatur mässig entwickelt. Die Scapular-Ader beginnt etwa in der Mitte



Fig. 937.
Titanophasma Fayoli Brongt. Steinkohlenformation. Commentry, Allier. 1/4. (Nach Brongniart.)

der Basalhälfte des Flügels sich zu verästeln. Steinkohlenformation. 3 Arten. Commentry (Allier); Saarbrücken; Pittston, Pennsylvanien.

Litoneura Scudd. Flügel mässig gross, Adern wenig zahlreich, entfernt und einfach; Verästelung der Scapular-Ader ausserhalb der Mitte des Flügels beginnend und zwar meist ziemlich weit entfernt von der ersten Vergabelung der externomedianen Ader; ihre Aeste vom Hauptstamm ausgehend. Carbon. Saarbecken. 3 Arten.

Dictyoneura Goldenb. Flügel klein, mit spärlicher Nervatur. Scapular-Aederchen von einem Hauptast ausgehend, welcher meist weit vor der Mitte des Flügels entspringt; die Aederchen in einiger Entfernung von demselben beginnend. Internomediane Ader einfach. Carbon. Saarbecken. 4 Arten.

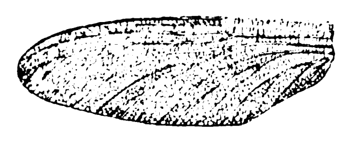


Fig. 938.
Polioptenus elegans Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Saarbrücken. 1/1. (Copie.)

Polioptenus Scudd. (Fig. 938). Wie vorige, jedoch der Haupt-Scapular-Ast gerade vor der Mitte entspringend; internomediane Ader ästig. Steinkohlenformation. Saarbecken. 1 Art.

Archaeoptilus Scudd. Flügel sehr gross, mit zahlreichen Nerven. Haupt-Scapular-Ast ungefähr in der Mitte des Flügels entspringend, mit zahlreichen Nebenzweigen. Externomediane Ader in der Mitte des Flügels stark verästelt. Carbon. England. *A. ingens* Scudd.

Protophasma Brongt. (Fig. 939). Flügel gross, Scapular-Ader einfach; die übrigen Adern der Länge nach in ziemlich weiten Abständen verlaufend,

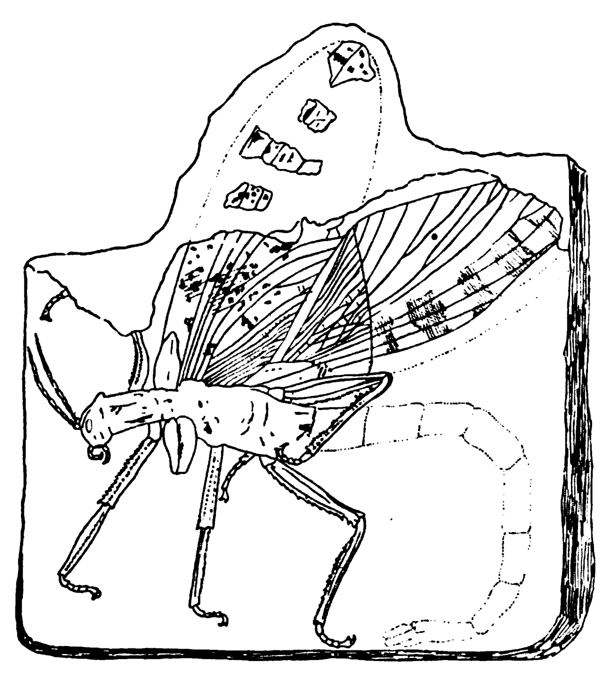


Fig. 939.
Protophasma Dumasii Brongt. Steinkohlenformation. Commentry, Allier. 1/1. (Nach Brongniart.)

mit Ausnahme in der Anal-Area, worin sich zahlreiche parallele, meist verästelte Adern zusammendrängen. Carbon. Commentry, Frankreich. 1 Art.

Breyeria de Borre (Fig. 940). Flügel mässig gross, dreieckig, an der Basis am breitesten, Spitze leicht abgerundet. Scapular-Ader einfach. Nervatur spärlich. Carbon. Belgien. 1 Art.

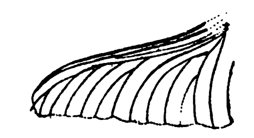


Fig. 940.
Breyeria borinensis de Borre. Steinkohlenformation. Mons, Belgien. 2/3. (Nach de Borre.)

Meganeura Brongt. Flügel verschieden gross, lang und schmal, an der Basis am breitesten. Scapular-Ader einfach, die übrigen, mit Ausnahme der internomedianen Ader mit sehr zahlreichen, dicht gedrängten, langen, meist einfachen Aesten. Carbon. Commentry. 2 Arten.

Aedoeophasma Scudd. (Fig. 941). Flügel sehr gross, am breitesten in der Mitte. Scapular-Ader einfach; alle darunter folgenden Adern mit zahlreichen, nach aussen stark verzweigten Aesten. Carbon. England. 1 Art.

Goldenbergia Scudd. Flügel mässig gross, lang, schmal, meist nahe der Mitte am breitesten; Spitze gerundet. Scapular-Ader einfach; Aeste der

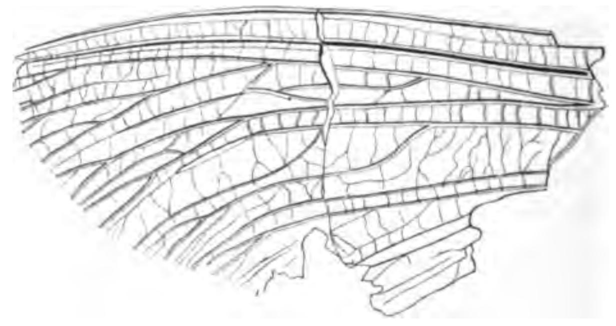


Fig. 941.
Aedoeophasma anglica Scudd. Steinkohlenformation. England. 1/1.

übrigen Adern schief, nach unten gebogen und schräg nach dem Unterrand des Flügels gerichtet; die der externomedianen Ader mindestens ein Drittheil desselben einnehmend. Anal-Area beinahe bis zur Mitte des Flügels reichend; Intercalar-Adern fehlen. Carbon. Saarbecken. 5 Arten.

Haplophlebium Scudd. Flügel von mässiger Grösse, sehr lang und schmal, Adern mit vereinzelter Gabelung; Intercalar-Adern fehlend oder vorhanden. Carbon. 2 Arten. Neu-Schottland, Pennsylvanien.

Paolia Smith (Fig. 942). Flügel von verschiedener Grösse, lang und schmal; Aeste der Adern stark vergabelt, der Länge nach verlaufend, so dass



Fig. 942.
Paolia vetusta Smith. Carbon. Indiana. 1/1.

die externomedianen Aeste nur einen kleinen Theil des Unterrandes einnehmen. Intercalar-Adern fehlen. Carbon. Nordamerika. 4 Arten.

? *Archegogryllus* Scudd. Carbon. Ohio. *A. priscus* Scudd.

2. Section. **Neuropteroidea** Scudd.

1. Familie. **Palephemeridae** Scudd.

Ephemeriden ähnliche Insecten, bei denen der untere externomediane Stamm ähnlich wie der obere gebildet ist.

Hierher nachstehende, meist unvollständig bekannte paläozoische Formen:

Platephemera antiqua Scudd. (Fig. 943). Devon. Neu-Braunschweig; *Ephemerites Rückerti* Gein. Rothliegendes. Sachsen; *Palingenia Feistmantelii* Fritsch. Carbon. Böhmen.

2. Familie. **Homothetidae** Scudd.

Mediastinal-Adern an der Costa endigend; Scapular-Ader ohne untere Aeste, Externomedian-Ader meist am stärksten entwickelt und deutlich vergabelt; Internomedian-Ader der letzteren ähnlich.

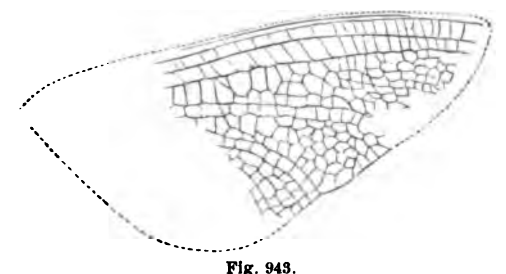


Fig. 943.
Platephemera antiqua Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 1/1.

Acridites Andree. Mediastinal-Ader sehr lang, in gleicher Entfernung vom Rand verlaufend. Carbon. Böhmen. *A. priscus* Andree (wahrscheinlich ein Hinterflügel).

Eucaenus Scudd., *Gerapompus* Scudd., *Anthracothremma* Scudd., *Cheliphlebia* Scudd. Carbon. Mazon Creek. Illinois. Zusammen 6 Arten.

Genopteryx Scudd. (Fig. 944). Aeste der internomedianen Ader sehr ähnlich denen der externomedianen Ader, die äussersten den innersten Aesten der letzteren sehr genähert. Carbon. 2 Arten. Illinois und Saarbecken.



Fig, 944.
Genopteryx lithanthraca Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Saarbrücken. 1/1.

Genentomum Scudd. (Fig. 945). Flügel gross, lang, mit groben und zahlreichen Adern. Mediastinal-Adern sehr lang, mit zahlreichen Aesten nach der Costa, die übrigen Aeste sehr entfernt und kräftig, die externomedianen namentlich am Hinterflügel weiter als gewöhnlich von der Scapular-Ader entfernt. Carbon. Illinois. 1 Art.

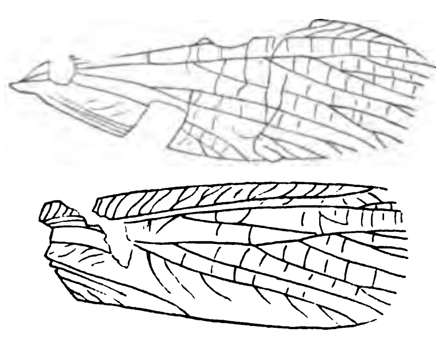


Fig. 945.
Genentomum validum Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

Didymophleps Scudd. Sämmtliche über den internomedianen gelegenen Adern und Aeste nahe-

zu parallel und longitudinal; die untere Hälfte des Flügels fast ganz von den schiefen Aesten der internomedianen Ader eingenommen. Carbon. Vermillon Co. Illinois. *D. contusa* Scudd.

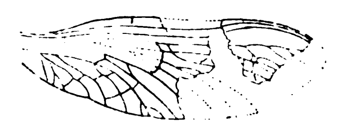


Fig. 946.
Homothetus fossilis Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 1/1.

Homothetus Scudd. (Fig. 946). Mediastinal-Ader sehr lang, kaum von der Scapular-Ader überragt, fast ohne Aeste nach der Costa. Externomediane Ader nur mit wenig Aesten im äusseren Viertheil des Flügels. Devon. 1 Art.

Mixotermes Sterzel. Carbon. *M. Lugauensis.* Sterzel.

? *Omalia* van Bened. Carbon. *O. macroptera Coem.*

3. Familie. **Palaeopterina** Scudd.

Mediastinal-Ader nicht weit von der Mitte des Flügels in der Scapular-Ader endigend; letztere mit nur einem unteren Ast, welcher unten einige wenige Longitudinalzweige nach der Spitze des Flügels aussendet. Externomediane Ader weniger deutlich als der Scapular-Ast, häufig einfach; Internomedian-Ader deutlich verästelt mit schiefen Zweigen.



Fig. 947.
Propteticus infernus Scudd. Carbon. Illinois. 2/3.

Miamia Dana. Scapular-Ader dicht neben der mediastinalen gelegen, gerade; ihr Hauptast nahezu in der Mitte des Flügels entspringend und nirgends sehr entfernt vom Hauptstamm. Carbon. Illinois. *M. Bronsoni* Dana.

Propteticus Scudd. (Fig. 947). Scapular-Ader gebogen, weit von der mediastinalen getrennt; ihr Hauptast nahe an der Basis des Flügels entspringend, ziemlich weit vom Hauptstamm sich entfernend. Carbon. Illinois. 1 Art.

Dieconeura Scudd., *Aëthophlebia* Scudd. Carbon. Illinois. Pennsylvanien. 3 Arten.

Strephocladus Scudd. (Fig. 948). Externomedian-Ader einfach durch eine vorspringende Querader mit dem Haupt-Scapular-Ast in der Nähe der



Fig. 948.
Strephocladus subtilis Kliv. sp. Steinkohlenformation. Schiffweiler bei Saarbrücken. 1/1. (Nach Kliver.)

Fig. 949.
Xenoneura antiquorum Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 3/1.

Basis des letzteren verbunden; Internomedian-Ader fast in der Mitte des Unterrandes endigend, mit zahlreichen parallelen Aesten, welche an ihrer oberen Oberfläche entspringen und am Unterrand des Flügels endigen. Carbon. Saarbecken. 1 Art.

4. Familie. **Xenoneuridae** Scudd.

Mediastinal- und Scapular-Adern wie bei den Palaeopterina; Externomedian-Ader an der Basis mit der Scapular-Ader verschmolzen und erst jenseits der Mitte deutlich verzweigt; Internomedian-Ader an der Basis in zwei Aeste getheilt.

Einzige Gattung *Xenoneura* (Fig. 949) im Devon von Neu-Braunschweig.

5. Familie. **Hemeristina** Scudd.

Mediastinal-Ader an der Costa endigend; Scapular-Ader mit einem unteren Ast, welcher in der Basalhälfte des Flügels entspringend der Hauptader parallel läuft und eine ansehnliche Menge von gleichmässig entfernten schiefen Zweigen trägt, welche die ganze Spitze des Flügels oder etwas mehr ausfüllen. Externomedian-Ader variabel, meist nach der Spitze hin stark verästelt; Internomedian-Ader der externomedianen ähnlich, aber meist wenig kräftig.

Lithomantis Woodw. (Fig. 950). Prothorax mit grossen Seitenlappen. Mediastinal-Ader in der Mitte weiter vom Rand entfernt, als an der Basis; Internomedian-Area ebenso ausgedehnt als die externomediane. Carbon. Schottland. 1 Art.

Fig. 950.
Lithomantis carbonaria Woodw. Carbon. Schottland. 2/3. (Nach Woodward.)

Lithosialis Scudd. Mediastinal-Ader von der Basis allmählich dem Rande sich nähernd. Internomedian-Area weniger ausgedehnt als die externomediane. Carbon. England (*L. Brongniarti* Mant. sp.), Böhmen (*L. bohemica* Nov. sp.), Wettin bei Halle (*L. carbonaria* Germ. sp.)

Brodia Scudd. (Fig. 951). Scapular-Ader dem Rand parallel; Zweige ihres Hauptastes entfernt, stark nach unten gebogen, einen grossen Theil des Flügels einnehmend; Basis des Haupt-Scapular-Zweiges durch eine stark schief-longitudinale Querader mit der externomedianen Ader verbunden. Carbon. England. 1 Art.

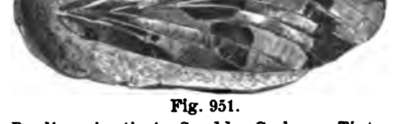


Fig. 951.
Brodia priscotincta Scudd. Carbon. Tipton, England. 1/1.

Pachytylopsis de Borre. Carbon. Belgien. *P. Persinairei* de Borre.

Lithentomum Scudd. Haupt-Scapular-Ast mit einem oder höchstens zwei, fast longitudinalen Zweigen. Devon. Neu-Braunschweig. *L. Harttii* Scudd.

Chrestotes Scudd. (Fig. 952). Haupt-Scapular-Ast gerade, dicht neben und parallel dem Stamm, mit wenig Seitenverzweigungen; Haupt-Anal-Ader tief eingedrückt. Carbon. Illinois. 1 Art.

Hemeristia Dana. Scapular-Ast stark gebogen, an seiner Basis vom Hauptstamm entfernt und anfänglich die Richtung seines Basalzweiges einhaltend. Carbon. Illinois. *H. occidentalis* Dana.



Fig. 952.
Chrestotes lapidea Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

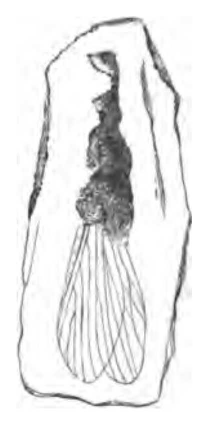


Fig. 953.
Gerarus Danae Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

6. Familie. **Gerarina** Scudd.

Mediastinal-Ader an der Costa endigend; Scapular-Ader am stärksten entwickelt, mit mehreren Seitenästen, die alle vom Hauptstamm ausgehen; Externomedian-Ader mit Seitenzweigen, die denen der Scapular-Ader gleichen, jedoch in der Regel etwas schwächer bleiben; Internomedian-Ader noch schwächer, zuweilen einfach.

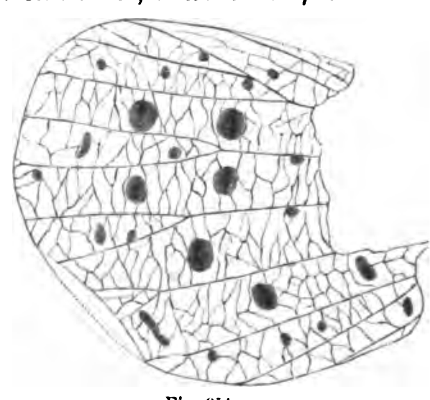


Fig. 954.
Megathentomum pustulatum Scudd. Carbon. Illinois. 1/1.

Polyernus Scudd. Körper gedrungen; Flügel breit; Mediastinal-Ader fast bis zur Spitze des Flügels reichend; Aeste der Scapular-Ader von ihrem Ursprung gleich weit entfernt, longitudinal, dicht gedrängt und ästig, jedoch kaum kräftiger als die externomediane Ader. Carbon. Illinois. Pennsylvanien. 2 Arten.

Gerarus Scudd. (Fig. 953). Körper schlank, nach vorn verschmälert; Flügel schmal; Mediastinal-Ader veränderlich; Aeste der Scapular-Ader zahlreich, mehr oder weniger longitudinal, einfach oder vergabelt, mehr Raum als

die Aeste irgend einer anderen Ader einnehmend. Carbon. Illinois. 3 Arten.

Adiphlebia Scudd. Carbon. Illinois. *A. Lacoana* Scudd.

Megathentomum Scudd. (Fig. 954). Flügel gross, sehr breit und gerundet; die meisten Adern nahe an der Basis in die Hauptäste getheilt; letztere longitudinal und nur in der Nähe des Randes vergabelt. Illinois und Saarbecken. 2 Arten.

3. Section. **Hemipteroidea** Scudd.

Eugereon Dohrn (Fig. 955). Brustsegmente doppelt so breit, als lang; Kopf schmal, weniger als ¹/₄ der Brustbreite besitzend, mit lanzetförmigen Mundtheilen nnd fadenförmigen vielgliedrigen Antennen. Vorder- und Hinter-



Fig. 955.
Eugereon Böckingi Dohrn. Rothes Todtliegende. Birkenfeld, Rhein-Oldenburg. ³/₄. (Nach Dohrn.)

flügel lang, in Grösse, Form und der Hauptsache nach auch in der Nervatur übereinstimmend. Mediastinal-Ader parallel dem Rand, ziemlich entfernt von demselben und durch Queradern damit verbunden. Scapular-Ader mit einem Hauptast, der weit von derselben verläuft; die nach dem Unterrand gerichteten Nebenzweigchen krümmen sich in der Nähe desselben rasch. Beine sehr lang; die Schienbeine fast doppelt so lang als die Schenkel. 2 Arten im Rothliegenden von Birkenfeld und Böhmen.

Fulgorina Goldenb. (Fig. 956). Mediastinal- und Scapular-Ader am Costalrand in der äusseren Hälfte des Flügels endigend, letztere mit mehreren Basalästen, wovon der äusserste, welcher dicht neben der Hauptader verläuft, die meisten Nebenzweige aussendet. Die Aeste der externo-

medianen Ader verlaufen oberhalb und parallel den Scapular-Aesten; Internomedian-Ader gegen aussen vergabelt, die Zweige des oberen Astes oben, die des unteren unten. Anal-Area durch eine Umrandung vom Rest des Flügels



Fig. 956.
Fulgorina Ebersi Dohrn. Todtliegendes. Saarbecken. 1/1. (Nach Dohrn.)

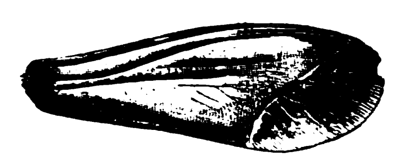


Fig. 957.
Phthanocoris occidentalis Scudd. Carbon. Missouri. 3/1.

getrennt. Dyas. *F. Ebersi* Dohrn. Saarbecken. Andere, zu *Fulgorina* gerechnete Arten, sowie Goldenberg's *Macrophlebium Holleberi*, sind wahrscheinlich hintere Flügel von *Palaeoblattarien.*

Phthanocoris Scudd. (Fig. 957). Vorderflügel etwas abweichend vom Hinterflügel, aus Corium und der eigentlichen Membrana bestehend, mit einem sehr schmalen, wenig entwickelten Clavus; die Sutura clavi unter der Mitte des Flügels beginnend und bis zur Spitze des Corium reichend; Mediastinal- und Scapular-Ader an der Basis weit entfernt. Weder Embolium noch Cuneus vorhanden. Carbon. 1 Art.

Fig. 958.
Bohrlöcher von *Hylesinus* Brongt. Carbon. Autun, Frankreich. 1/1. (Nach Brongniart.)

4. Section. **Coleopteroidea** Scudd.

Käferartige *Palaeodictyoptera* sind bis jetzt lediglich*) durch verschiedene Bohrlöcher angedeutet, die von Geinitz und Brongniart aus carbonischen Ablagerungen beschrieben werden. *Troxites Germari* Goldenb. aus Saarbrücken ist wahrscheinlich kein Insect, vielleicht eine fossile Frucht.

B. **Heterometabola** Packard.

Körper meist schwerfällig, abgeplattet und wenig zum Fliegen geeignet. Prothorax breit; Brustsegmente locker aneinander gereiht, Hinterleib meist sitzend. Mundtheile in der Regel als Kiefer ausgebildet. Vorderflügel mehr oder

*) Während des Druckes dieser Lieferung veröffentlichte Herr Dr. Dathe (Zeitschr. d deutsch. geol. Ges. 1885 S. 542) einen kurzen Bericht über die Entdeckung fossiler Käferreste in Culmschichten von Steinkunzendorf in Schlesien. In einem Brief an Prof. Zittel gibt Herr Dr. Dathe folgende nähere Mittheilungen über seine interessanten Funde: »Bis jetzt besitze ich 5 Käferreste; es sind theils Flügeldecken (4), theils Flügeldecken mit Pronotum (1). Drei Flügeldecken sind sehr gut erhalten; die grösste misst 18^{mm} in der Länge und 14^{mm} in der Breite, die kleinste 8 zu 6^{mm}. Eine derselben wurde von Karsch für die Flügeldecke eines Carabiden oder eines Tenebrioniden angesprochen. *Scudder.*

weniger pergamentartig, oder mit zahlreichen und dicken Adern, zuweilen netzförmig, gewöhnlich kleiner als die hinteren Flügel. Metamorphose unvollständig, und dann die Puppe aktiv.

1. Ordnung. **Orthoptera** Oliv.*)

Körper meist kräftig, häufig niedergedrückt oder zusammengedrückt, Integument lederartig; Augen gewöhnlich vorhanden. Antennen lang, mit seltenen Ausnahmen einfach und fadenförmig. Mundtheile zum Beissen eingerichtet, Mandibeln kräftig, Unterlippe gespalten. Pronotum breit und deutlich umgrenzt. Vorderflügel pergamentartig, bei den fliegenden Formen viel kleiner und namentlich schmäler, als die hinteren Flügel, welche in der Ruhe gefaltet und zuweilen quer eingeschlagen sind; Analarea sehr gross. Membran beider Flügelpaare mit quadratischen Zellen. Weibchen meist mit Legröhre. Metamorphose unvollständig; leben durchwegs auf dem Land.

1. Familie. **Forficulariae** Latr. Ohrwürmer.

Die ältesten Spuren von Ohrwürmern finden sich im unteren Lias der Schambelen (Aargau) und gehören zu der erloschenen Gattung *Baseopsis*, welche Heer als »eine merkwürdige Uebergangsstufe von den Orthopteren zu den Coleopteren« bezeichnet. Leider sind die Zangen nicht erhalten. Ein undeutlicher Abdruck aus dem lithographischen Schiefer von Franken wird von Weyenbergh als *Forficularia* bestimmt.

Etwas reichlicher, wenn auch nicht häufig erscheinen Forficularien im Tertiär. Menge und Gravenhorst erwähnen sie im Bernstein, M. de Serres im Süsswasser-Gyps von Aix; 4 Arten werden von Heer und Massalongo aus Oeningen und vom Monte Bolca abgebildet. Nicht weniger als 11 Species einer erloschenen Gattung *Labiduromma* Scudd. (Fig. 959)

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Berendt, G. C. Mémoire pour servir à l'histoire des Blattes antédiluviennes. (Ann. soc. entom. France, vol. V tab. 16. Paris 1836. 8°.)

Germar, E. F. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Heer, O. Ueber die fossilen Kakerlaken. (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich, Bd. IX. Taf. Zürich 1864. 8°.)

Scudder, S. H. Fossil Orthoptera from the Rocky Mt. tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1876. 8°.)

— Triassic insects from the Rocky Mountains. (American journ. sc. arts [3] t. XXVIII. New Haven 1884. 8°.)

— Notes on mesozoic cockroaches. (Proc. Acad. nat. sc. Philad. 1885. Philadelphia 1885. 8°.)

wurden im Oligocän von Florissant, Colorado entdeckt. Dieselben besitzen ungewöhnlich grosse Augen; einige zeichnen sich durch ansehnliche Grösse aus, und zuweilen findet man sie, wie Fig. 959 zeigt, mit ausgebreiteten Hinterflügeln in den Gesteinsschichten überliefert, ein Beweis, dass wenigstens in der Oligocän-Zeit die eigenthümliche Structur dieser Organe vollständig ausgebildet war.

2. Familie. **Blattariae** Latr. Schaben. Kakerlaken.

Zu dieser Familie gehören die ältesten, bereits in der Trias vorkommenden Vertreter der Orthopteren. Schon bei den Palaeoblattarien wurden einige Gattungen (*Etoblattina*, *Spiloblattina*, *Petrablattina* und *Poroblattina*) erwähnt, welche theilweise oder auch ausschliesslich in der Trias verbreitet sind. Diesen schliessen sich folgende 4 Genera an.

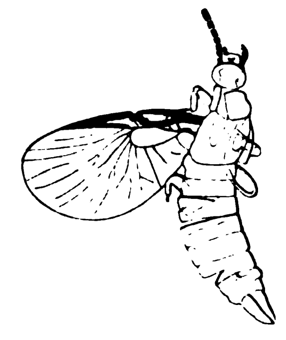


Fig. 959. *Labiduromma exsulatum* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.



Fig. 960. *Neorthroblattina rotundatum* Scudd. Trias. Colorado. 5/2.

Neorthroblattina Scudd. (Fig. 960). Vorderflügel eiförmig, durchsichtig, Spitze etwas vorgezogen, abgerundet; Mediastinal- und Scapular-Adern verschmolzen, etwa die Hälfte des Flügels einnehmend, die Hauptader leicht gebogen, die Spitze nicht erreichend; Analadern am Rande endigend. Trias. Colorado. 4 Arten.

Scutinoblattina Scudd. Trias. Colorado. 3 Arten.

Legnophora Heer. Vorderflügel oval, lederartig, so dass die verdickten Adern und Aeste nicht deutlich sind; Mediastinal- und Scapular-Adern offenbar verschmolzen und beinahe die Hälfte des Flügels einnehmend. Buntsandstein. *L. Girardi* Heer. Trebitz. Eine zweite Art in Purbeck-Schichten von England.

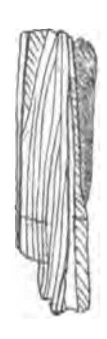


Fig. 961. *Blattidium Simyrus* Westwood. Untere Purbeck-Schichten. Durdlestone Bay, England. 2/1

Auch in jurassischen Ablagerungen sind die Schaben ziemlich verbreitet. Mehr als 40 Arten sind beschrieben, die meisten aus dem oberen Jura von England. Einige darunter, wie namentlich die merkwürdige *Pterinoblattina* (vergl. S. 755), gehören zu den *Palaeoblattariae*.

Blattidium Westwood (Fig. 961) ist bemerkenswerth wegen der beträchtlichen Länge der sehr schlanken, gleich breiten Flügel. Die Scapular- und Externomedian-Adern sind verbunden und senden, wie die Internomedian-Ader, lange, parallele, nur selten gabelige Aeste nach dem Aussenrand. 2 oder 3 Arten in Purbeck-Schichten von England.

Rithma Giebel (Fig. 962). Flügel von der Basis nach der Spitze allmälig verschmälert; die verschmolzene Mediastinal- und Scapular-Area nimmt die Hälfte des Flügels ein und endigt unter dessen Spitze; im übrigen sehr ähnlich *Neorthroblattina.* Lias und Purbeck. Schweiz, England.

Elisama Giebel. Flügel gedrungen. Mediastinal- und Scapular-Adern verschmolzen, die obere Hälfte des Flügels einnehmend. Externomedian- und Internomedian-Adern stark nach unten gekrümmt und dann in der Längsrichtung verlaufend. Anal-Area auf ein Minimum reducirt. Ob. Jura. England. 2 Arten.



Fig. 962. *Rithma formosa* Heer sp. Lias. Schambelen. 1/1. (Nach Heer.)

Mesoblattina E. Gein. (Fig. 963). Flügel schmal, den vorigen ähnlich, jedoch Anal-Area von normaler oder sogar beträchtlicher Grösse; die Externomedian- und Internomedian-Adern an der Basis weniger schroff gekrümmt. Lias und Ob. Jura. England, Mecklenburg, Schweiz. Etwa 12 Arten.

Die letzte Gattung ist bei weitem die formenreichste; eine Art von *Blabera* (*B. avita*) wurde von Heyden aus Solnhofen abgebildet; verschiedene unbeschriebene Arten liegen noch in englischen Sammlungen, namentlich in der des Hrn. Brodie. Auch mehrere neue generische Typen finden sich in mesozoischen Schichten, so dass sich darin die Gesammtzahl der *Palaeoblattariae* und *Blattariae* auf 60—70 belaufen dürfte.

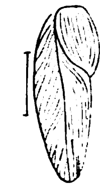


Fig. 963. *Mesoblattina angustata* Heer sp. Lias. Schambelen. 3/1. (Nach Heer.)

Die tertiären Schaben sind, abgesehen von den im Bernstein eingeschlossenen, meist unvollständig erhalten. Etwa ein Dutzend Species werden von Germar, Heer, Menge, Berendt, Giebel, Heyden u. A. meist unter den generischen Bezeichnungen *Blatta, Blattina, Blattidium* beschrieben und stammen theils aus dem preussischen und sicilianischen Bernstein, theils aus Oeningen, Eisleben, Rott, Spitzbergen und Grönland. Menge und Germar rechnen 2 Bernstein-Arten zu *Polyzosteria*, Heer erwähnt aus Parschlug eine *Heterogamia*, einige amerikanische Formen aus dem Oligocän von Florissant und dem Green River gehören zu *Paralatindia, Zetobora* und *Homoeogamia.*

3. Familie. **Mantidae** Latr.

Ein einziges, sehr undeutliches, flügelloses Exemplar einer Fangheuschrecke (*Mantis protogaea* Heer) wurde von Heer aus Oeningen abgebildet. Guerin citirt dieselbe Gattung aus dem Bernstein.

4. Familie. **Phasmidae** Leach.

Im Oligocän von Florissant (Colorado) fand sich ein Exemplar der Gattung *Agathemera*, welche nicht erheblich verschieden von der im Bernstein vorkommenden *Pseudoperla* (2 Arten) ist; letztere (Fig. 964) zeichnet sich durch geringe Länge des Mesothorax und Abdomen, sowie durch die geraden Schenkel aus. Nach Menge liefert der Bernstein auch Exemplare der Gattungen *Phasma* und *Bacteria.* In Anbetracht der

Häufigkeit von schreitenden Heuschrecken in paläozoischen Ablagerungen ist deren Fehlen in mesozoischen auffallend.

5. Familie. **Acridii** Latr. Feldheuschrecken.

Einige undeutliche Ueberreste, meist Springbeine und Flügel, aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und Mecklenburg und dem oberen Jura von England machen die Anwesenheit von Truxaliden und Oedipodiden in der mesozoischen Periode wahrscheinlich. Dieselben wurden von Heer und Geinitz als *Gomphocerites* und *Acridiites* beschrieben.

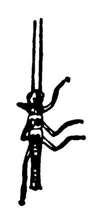


Fig. 964. *Pseudoperla lineata* Pictet. Bernstein. Ost-Preussen. $^{2}/_{1}$. (Nach Pictet und Berendt.)



Fig. 965. *Tyrbula Russelli* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. $^{2}/_{1}$.

Die Gruppe der *Acriidae* ist fossil mit Sicherheit nicht nachgewiesen; dagegen finden sich im Tertiär verschiedene *Truxalidae*, wie *Oedipoda nigrofasciolata* Heer von Radoboj (Croatien), *Gomphocerus femoralis* Heer von Oeningen, *Acridium Barthelemyi* Hope von Aix, sowie mehrere Arten von *Gomphocerus* und *Tyrbula* von Florissant (Colorado). Die erloschene Gattung *Tyrbula* Scudd. (Fig. 965) steht *Syrbula* Stål nahe und zeichnet sich durch keulenförmige Antennen, stachelige Schienbeine und kleine Augen aus. Zu den Oedipodiden gehören wahrscheinlich 5 Arten von *Oedipoda* von Oeningen und Radoboj, eine Art aus Aix und 3 aus Florissant (Colorado); letztere stellen ebensoviele generische Typen dar, wovon 2 erloschen sind. Eine Art von Aix im Pariser Museum steht *Chimarocephala* sehr nahe. Die Gruppe der Tettigiden ist durch *Tetrix gracilis* Heer (Fig. 966) aus Oeningen vertreten. Der Bernstein hat keine einzige Heuschrecke geliefert, dagegen wird eine Form von der Insel Wight citirt.

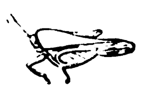


Fig. 966. *Tettigidea gracilis* Heer sp. Miocän. Oeningen, Baden. $^{1}/_{1}$. (Nach Heer.)

6. Familie. **Locustidae** Latr. Laubheuschrecken.

Die ältesten Vertreter dieser Familie stammen aus dem Lias von Dobbertin in Mecklenburg (*Gryllacris*) und dem oberen Jura von England und Bayern. Eine prachtvolle, grosse, leider selten gut erhaltene Art (*Locusta speciosa* Münst.) (Fig. 967) kommt mit einigen kleineren Formen (*L. amanda* Hag. [Fig. 968], *Phaneroptera Germari* Münst. u. s. w.) im lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstätt vor. Die Umrisse des Körpers und der Flügel, sowie die zierliche Nervatur sind meist unbestimmt, dagegen die langen Antennen und Füsse zuweilen mehr oder weniger deutlich überliefert.

Im Tertiär finden sich Heuschrecken nur spärlich. Je 2 Arten von *Decticus, Gryllacris* und *Locusta* wurden durch Heer, Germar und Fritsch

von Oeningen, Radoboj, Rott, Grönland und Freudenhain in Böhmen, je eine Species von *Locustites* und *Phaneroptera* aus Parschlug und Oeningen

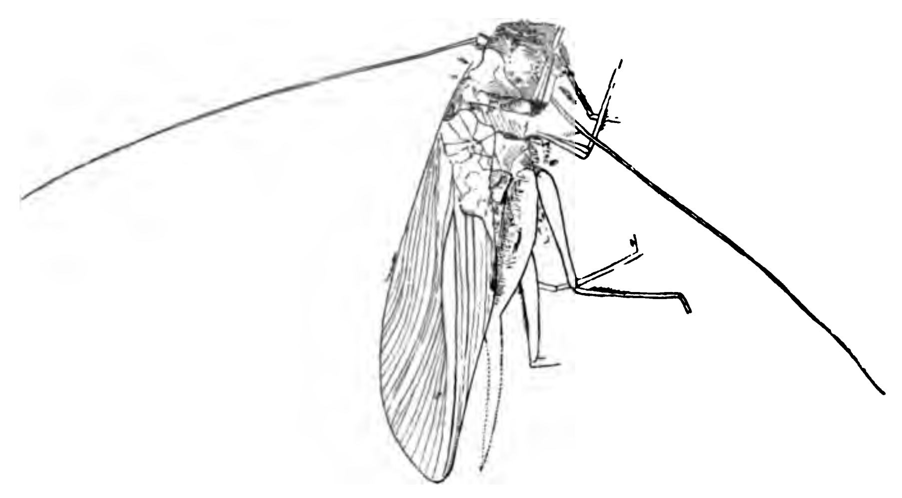


Fig. 967.
Locusta speciosa Münst. Ob. Jura. Lithographischer Schiefer Eichstätt, Franken.

beschrieben. Auch aus dem Süsswasser-Gyps von Aix wird eine Art erwähnt; aus dem Bernstein sind nur einige Larven bekannt. (Germar.)



Fig. 968.
Locusta amanda Hagen. Ob. Jura. Solnhofen. $^3/_2$. (Nach Hagen.)

Fig. 969.
Lithymnetes guttatus Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. $^1/_1$.

Eine genaue Bestimmung dieser Locustiden ist schwierig. Die von Heer und Fritsch beschriebenen *Decticus*-Arten scheinen in der That

zu der Gruppe der Decticiden zu gehören; *Phaneroptera vetusta* Heer von Oeningen dürfte sich an die Phyllophoriden anschliessen; *Locusta Groenlandica* Heer, sowie die von Serres erwähnte Form aus Aix an die *Pseudophyllidae*; die 2 *Gryllacris*-Arten von Radoboj, sowie eine miocäne Form aus Gabbro an die *Gryllacrididae*.

In Florissant sind die Gattungen *Lithymnetes* (Fig. 969), *Cymatomera*, *Gryllacris*, *Orchelimum* und *Locusta* durch je eine Art vertreten. Die 2 letztgenannten Genera gehören einer in europäischen Ablagerungen fehlenden Gruppe (*Conocephalidae*) an. Ist somit die Zahl der tertiären Heuschrecken auch keine grosse, so sind doch sämmtliche Hauptgruppen derselben vorhanden.

7. Familie. **Gryllidae** Latr. Grabheuschrecken.



Fig. 970. *Gryllus macrocerus* Germ. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Nach Germar.)

Die älteste, nicht sicher bestimmbare Grab-Heuschrecke (*Gryllus Dobbertinensis*) wird von E. Geinitz aus dem Lias von Mecklenburg beschrieben. Im Tertiär kommen zwar nicht viele, aber sehr verschiedenartige Grylliden vor. Eine einzige deutliche Art liefert der Bernstein, eine zweite der Süsswasser-Kalk von Oeningen, Baden. Aus dem Gyps von Aix citirt M. de Serres 7 Species, wovon 2 zu *Gryllotalpa*, 1 zu *Xya*, die 4 übrigen zu *Oecanthus*, *Gryllus* und *Nemobius* gehören sollen. Heer's *Gryllus troglodytes* von Oeningen ist wahrscheinlich ein *Nemobius* und die Bernstein-Art (*G. macrocerus*) ein Trygonide. Aus den Green River-Schichten von Wyoming sind 3 Arten bekannt, welche alle einer erloschenen, *Nemobius* nahestehenden Gattung angehören.

2. Ordnung. **Neuroptera** Linné. Netzflügler.*)

Körper verlängert, meist cylindrisch, Haut pergamentartig. Fühler von verschiedener Länge, mit wenig Ausnahmen einfach, fadenförmig. Mundwerkzeuge beissend, Mandibeln schmal. Pronotum sehr veränderlich. Beide Flügelpaare gross, häutig, fast gleich, die Membran mit meist polygonalen Zellen. Weibchen selten mit Legröhre.

*) Literatur (vergl. S. 747, ausserdem):

Giebel, C. G. Zur Fauna des lithographischen Schiefers von Solnhofen. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. IX Taf. 5—6. Berlin 1857. 8°.)

Hagen, H. A. Die fossilen Libellen Europa's. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. IX. Stettin 1848. 16°.)

— Ueber die Neuropteren der Bernstein-Fauna. (Verh. d. zool.-bot. Vereins Wien. Bd. IV. Wien 1854. 8°.)

— Zwei Libellen aus der Braunkohle von Sieblos. (Palaeontogr. Bd. V Taf. 24. Cassel 1858. 4°.)

Metamorphose vollständig (*Neuroptera vera*) oder unvollständig (*Pseudoneuroptera*); die Larven meist im Wasser lebend.

Erichson betrachtet die *Pseudoneuroptera* als eine Unter-Ordnung der *Orthoptera*, während viele neuere Autoren ohne genügenden Grund eine selbstständige Ordnung dafür errichten. Die unvollständige Metamorphose spricht für eine Vereinigung mit den Orthopteren, die paläontologischen Thatsachen mehr für eine Verbindung mit den Netzflüglern.

1. Unter-Ordnung. **Pseudoneuroptera** Erichson.

1. Familie. **Thysanura** Latr.

Trotz des einfachen Baues dieser flügellosen Familie finden sich die ältesten Ueberreste derselben doch erst im Tertiär und zwar im Bernstein.*) Koch hat vor 30 Jahren 7 Arten von *Podura* und *Smynthurus* aus der Gruppe der *Collembola* beschrieben, welche indess einer erneuten Prüfung

Hagen, H. A. Insecten im sicilianischen Bernstein im Oxforder Museum. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XXIII. Stettin 1862. 16°.)

— A comparison of the fossil insects of England and Bavaria. (Entom. annual. London 1862. 16°.)

— Ueber die Neuropteren aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. (Palaeontogr. Bd. X Taf. 13—15. Cassel 1862. 4°.)

— Neuropteren aus der Braunkohle von Rott. (Ibid. Bd. X Taf. 43—45. 1863.)

— Die Neuroptera des lithographischen Schiefers in Bayern. (Ibid. Bd. XV Taf. 1—4. 1866.)

— Beiträge zur Monographie der Psociden. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XLIII Taf. 1—2. Stettin 1882—83. 16°.)

Heer, O. Ueber vorweltliche Florfliegen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I. Zürich 1848. 8°.)

Koch, C. L. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren (incl. Thysanuren) der Vorwelt. Berlin 1854. Fol.

Kolbe, H. J. Neue Beiträge zur Kenntniss der Psociden der Bernstein-Fauna. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XLIV. Stettin 1883. 16°.)

Kolenati, F. A. Ueber Phryganiden im Bernstein. (Abh. d böhm. Ges. d. Wissensch. [5] Bd. VI. Prag 1851. 4°.)

Massalongo, A. B. P. Sopra due larve fossili di Libellula dei terreni mioceni di Sinigallia. (Stud. pal. tav. 1. Verona 1856. 8°.)

Pictet de la Rive, F. J. Résultat de ses recherches sur les insectes fossiles de l'ordre des Névroptères contenus dans l'ambre. (Actes soc. Helv. sc. nat. vol. XXX. Genève 1845. 8°.)

Pictet de la Rive, F. J. und *Hagen, H. A.* Die im Bernstein befindlichen Neuropteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Scudder, S. H. Notes on some of the tertiary Neuroptera of Florissant and Green River. (Proc. Bost. soc. nat. hist t. XXI. Boston 1882. 8°.)

*) Nach einer brieflichen Mittheilung von Hrn. Ch. Brongniart soll ein Vertreter dieser Familie in der Steinkohlenformation von Commentry (Allier) vorkommen.

bedürfen. 3 andere Arten wurden zu *Paidium* und zu einer ausgestorbenen Gattung *Acreagris* gestellt, welche jedoch Menge für das Weibchen von *Monophlebus* hält. Speciellere Aufmerksamkeit schenkte Menge der Gruppe der *Cinura*, welche etwa 15 Arten und darunter einige sehr bemerkenswerthe Formen enthält. Menge beschreibt kurz die 3 erloschenen Genera *Lamprophol̃is*, *Lepidion* und *Lepidothrix*, wozu 5 Arten gerechnet werden; *Forbicina* und *Lepisma* sind durch je 1, *Petrobius* (Fig. 971) durch mehrere Species vertreten. Die Gattung *Glessaria* Koch und Berendt wird von Zaddach und Menge als Neuropteren-Larve gedeutet. Neben dem Bernstein haben die Oligocän-Schichten von Florissant, Colorado zahlreiche Exemplare einer sonderbaren *Thysanure* geliefert, welche den Typus einer eigenen zwischen den *Cinura* und *Simphyla* stehenden erloschenen Gruppe (*Ballostoma*) bildet. Der Kopf dieser Gattung *Planocephalus* Scudd. (Fig. 972) ist fast ganz verkümmert und auf die Mundtheile und den Schlund reducirt, welcher einen weichen, ausdehnbaren Rüssel bildete; die Beine sind kräftig entwickelt, mit breiten, abgeplatteten Schenkeln und Schienbeinen; die zweigliedrigen Tarsen endigen in einer einzigen Klaue; der Hinterleib ist mit Haken versehen, die offenbar eine nach rückwärts gerichtete Bewegung ermöglichen.



Fig. 971.
Petrobius seticornis Koch u. Berendt. Bernstein. Ost-Preussen. ²/₁. (Copie.)

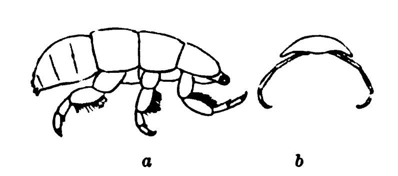


Fig. 972.
Planocephalus aselloides Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. *a* Seitenansicht, restaurirt. *b* Querschnitt. ³/₁.

2. Familie. **Termitina** Stephens. Termiten.

Man hatte früher angenommen, die weissen Ameisen (Termiten) seien in paläozoischen Ablagerungen ziemlich verbreitet, allein genauere Untersuchungen haben ergeben, dass die meisten jener Formen entweder zu den Protophasmiden oder zu anderen Palaeodictyopteren gehören. Aus mesozoischen Schichten dagegen und zwar aus dem Lias von England, Deutschland und der Schweiz sind etwa ein halbes Dutzend ächte Termiten bekannt. Am verbreitetsten ist die erloschene Gattung *Clathrotermes* Heer (Fig. 973), welche sich durch zahlreiche, etwas schiefe Quer-Adern im Costalfeld und durch schwarze Flecken auf diesen und anderen Adern auszeichnet. Nach E. Geinitz sollen die Arten dieser Gattung überaus veränderlich sein. 2 von Hagen zur Gattung *Termes* gerechnete Formen (*T. heros* und *lithophilus*) kommen im lithographischen Schiefer von Eichstätt vor.

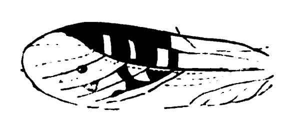


Fig. 973.
Clathrotermes signatus Heer. Lias. Schambelen. ¹/₁. (Nach Heer.)

In grösserer Häufigkeit erscheinen die weissen Ameisen im Tertiär, so dass deren Zahl bereits etwa 1/4 der lebenden beträgt. Beinahe jede recente Gattung besitzt fossile Vertreter; ausserdem liefert Amerika ein ausgestorbenes Genus (*Parotermes*) (Fig. 974), welches durch besondere untere Aeste der Scapular-Ader, durch die schwache Entwickelung der internomedianen Ader und durch die kräftige Ausbildung der externomedianen Ader, welche näher als gewöhnlich neben der Scapular-Ader verläuft, und ungewöhnliche Längsäste besitzt, gekennzeichnet ist. Die Termiten wurden von Hagen in 2 Sectionen zerlegt, wovon die formenreichere verästelte, die kleinere (etwa 1/3 aller Genera) einfache Scapular-Adern besitzt. Das umgekehrte Verhältniss findet bei den tertiären Formen statt. Von den verschiedenen Gattungen ist *Parotermes* mit 3 Species im Oligocän von Florissant (Colorado), *Calotermes* mit 3 Species im Bernstein und in der Braunkohle von Rott, *Termopsis* mit 3 im Bernstein, *Hadotermes* mit 6 im Miocän von Oeningen, Radoboj, Schossnitz und in Florissant vertreten, fehlt aber auffallender Weise im Bernstein. Von *Termes* sind 3 Arten im Bernstein, bei Oeningen und Radoboj, von *Eutermes* 4 in Radoboj und Florissant nachgewiesen. Ausserdem werden Termiten erwähnt von Sieblos, vom Monte Bolca und von der Insel Wight. Mit 2 Ausnahmen sind alle Arten geflügelt; eine einzige Larve wurde im Bernstein und eine bei Florissant gefunden. Es gibt kaum eine Insectengruppe, von welcher man eine ähnliche genaue Kenntniss der fossilen Formen besitzt, als von den Termiten. Hagen hat über 150 Species im Bernstein nachgewiesen, 25 wurden bis jetzt bei Florissant in Colorado gefunden.

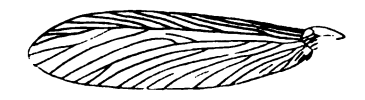


Fig. 974.
Parotermes insignis Scudd. Oligocän. Florissant. 2/1.

3. Familie. **Embidina** Hagen.

Von dieser eigenthümlichen aber beschränkten Gruppe, welche Wood-Mason zu den Orthopteren versetzen möchte, wurde nur eine einzige fossile Form (*Embia antiqua* Pictet) im Larvenstadium im Bernstein gefunden.

4. Familie. **Psocina** Burm. Bücherläuse.

Sind nur im Bernstein nachgewiesen. Einige Arten (man kennt 16) kommen in zahlreichen Individuen vor. Dieselben gehören folgenden 11 Gattungen an: *Troctes* (1 Art), *Sphaeropsocus* (Fig. 975) (1), *Empheria* (2), *Archipsocus* (2), *Amphientomum* (1), *Epipsocus* (1), *Caecilius* (3), *Philotarsus* (2), *Psocus* (1), *Elipsocus* (1). Die Gattungen *Sphaeropsocus, Empheria* und *Archipsocus* sind erloschen. Erstere zeichnet sich durch Käferähnliche Entwickelung der Vorderflügel aus. Es verdient bemerkt zu werden, dass gegenwärtig die Hälfte aller europäischen Psocinen zu den Gattungen *Psocus* und *Elipsocus* gehören, während dieselben höchstens 1/7 der Bernstein-Formen enthalten.



Fig. 975.
Sphaeropsocus Kuenowii Hagen. Bernstein. Ost-Preussen. 16/1. (Nach Hagen.)

5. Familie. **Perlina** Newman.

Mit Ausnahme einer eocänen Form von der Insel Wight und einer miocänen aus der Braunkohle von Rott finden sich die übrigen Perliden im Bernstein. Die 13 bis jetzt beschriebenen Arten bieten keine auffallenden Merkmale; sie schliessen sich in ihrem ganzen Habitus an die noch jetzt in der nördlichen gemässigten Zone existirenden an und gehören zu den Gattungen *Perla*, *Taeniopteryx*, *Leuctra* und *Nemura*. Aus Oesterreich sind 26 recente Species bekannt.

6. Familie. **Ephemeridae** Leach. Eintagsfliegen.

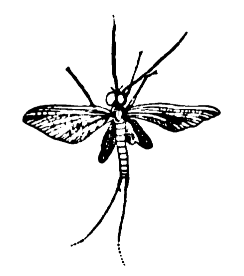


Fig 976.
Cronicus anomalus Pictet sp. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Nach Pictet.)

Etwa 4 oder 5 unzweifelhafte, zum Theil ungewöhnlich grosse Vertreter dieser Familie liefert bereits der obere Jura von Solnhofen und Eichstätt in Bayern; sie sind theils unter dem Gattungsnamen *Ephemera*, theils als *Hexagenites* beschrieben. Eichwald will eine Ephemeriden-Larve im Jura von Sibirien gefunden haben.

Im Tertiär ist wieder der Bernstein die Hauptfundgrube von Ephemeriden. Von den 8 Arten vertheilen sich 3 auf *Baetis*, die übrigen auf *Leptophlebia*, *Palingenia*, *Potamanthus* und die erloschene Gattung *Cronicus* (Fig. 976). Heer und Scudder beschreiben je 1 Form aus Oeningen und Florissant. Letzterer Fundort hat auch 5 Larven geliefert.

7. Familie. **Odonata** Fabr. Libellen.

Diese scharf umgrenzte Familie beginnt schon im Lias in erheblicher Mannigfaltigkeit und mit hoch differenzirten Formen; es treten dort nicht weniger als 4 Triben auf, so dass von den recenten nur die *Agrionina* und *Cordulina* fehlen. Am häufigsten sind die *Aeschnidae* und zwar die *Aeschnina* durch 1 Species von *Aeschna* aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und die *Gomphina* durch je 1 Art von *Petalura* und *Gomphoides* aus England vertreten. Nächst diesen kommen die *Calopterygina* mit je 1 Art der erloschenen Gattungen *Tarsophlebia* und *Heterophlebia* und der noch lebenden *Libellula* aus England. Im Dogger und namentlich im oberen Jura dauern dieselben Triben fort, doch gesellen sich ihnen auch noch die *Agrionina* bei. Zahlreiche, zum Theil prächtig erhaltene Libellen, von den Arbeitern «Stangenreiter» oder Schladen-Vögel genannt, liefert namentlich der lithographische Schiefer von Bayern. Sie liegen meist mit ausgebreiteten Flügeln im Gestein und übertreffen die lebenden theilweise beträchtlich an Grösse. Zuweilen ist noch das feinste Geäder auf den Flügeln erhalten. Im Ganzen dürften aus dem Jura über 30 Libellen-Arten bekannt sein, worunter etwa die Hälfte *Agrionidae*. Man zählt bis jetzt 4 *Agrionina* und 12 *Calopterygina* mit den meist erloschenen Gattungen *Isophlebia* (2), *Heterophlebia* (2), *Stenophlebia* (3), *Tarsophlebia* (1) und *Euphaea* (4); 3 *Aeschnina* aus den Gattungen *Anax* und *Aeschna*, 8 *Gomphina* aus den Gattungen *Petalura* und *Petalia* und endlich 5 noch un-

beschriebene Vertreter der *Libellulina*. Hagen hat die Formen aus dem lithographischen Schiefer vortrefflich studirt und gezeigt, dass sich dieselben in dem Verlauf des Geäders so erheblich von den recenten Formen unterscheiden, dass für die meisten die Aufstellung besonderer Genera nothwendig wurde. Eine der prachtvollsten und grössten Arten ist die seltene *Isophlebia Helle* Hag. Im Wealden von England wurde eine *Gomphina* nachgewiesen.



Fig. 977.
Stenophlebia aequalis Hagen. Ob. Jura. Solnhofen, Bayern. 1/1.

Im Verhältniss zu dieser starken Entwickelung der Odonaten im Jura ist die Zahl der tertiären Formen keine sonderlich grosse und beträgt selbst mit Einrechnung der auf Larven oder vereinzelte Flügel begründeten Arten nicht ganz das Doppelte der mesozoischen. Die Unter-Familien sind im Wesentlichen noch dieselben geblieben, doch haben sich die *Agrionina* vermehrt und auch die Vertheilung der Arten auf die verschiedenen Triben hat sich beträchtlich verändert. So gibt es



Fig. 978.
Petalia longialata Münst. sp. Prachtvolles Exemplar des Münchener Museums aus dem oberen Jura von Solnhofen, Bayern. 2/3 nat. Grösse.

22 *Agrionina* aus den Gattungen *Agrion* (7), *Lestes* (5), *Argya* (1), *Platycnemis* (2), *Sterope* (1), *Dysagrion* (Fig. 979) (3), *Podagrion* (1) und *Lithagrion* (2). Die 4 letztgenannten Gattungen sind ausgestorben. Die im Jura so stark verbreiteten *Calopterygina* sind nur durch eine einzige Puppe im Bernstein nachgewiesen. Die Aeschniden sind gleichmässiger auf die verschiedenen Triben vertheilt, indem die *Gomphina* 6 Arten aus den Gattungen *Gomphus*, *Gomphoides*, *Ictinus* und *Petalura*, die *Aeschnina* 9 Arten von *Aeschna* (8) und *Anax* (1) aufweisen. Die *Libellulidae* sind durch 1 *Cordulina*, 15 Species von *Libellula* und 1 *Celithemis* vertreten. Fast jede Localität, an welcher tertiäre Insecten vorkommen, mit Einschluss des Bernsteins, stellt ihre Quote von Libellen; einige, wie Oeningen und Rott liefern Larven in grosser Anzahl.

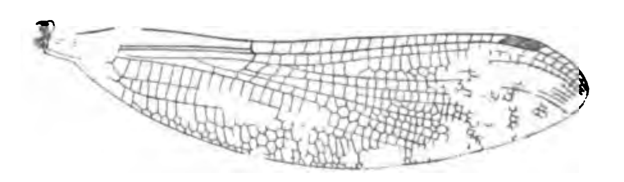


Fig. 979.
Dysagrion Packardii Scudd. Oligocän. Wyoming. 2/1.

2. Unter-Ordnung. **Neuroptera vera.**

1. Familie. **Sialidae** Stephens. Schlammfliegen.

Die ziemlich zahlreichen Vertreter dieser Familie in mesozoischen Ablagerungen sind bis jetzt noch nicht genauer untersucht worden. 3 Arten wurden in der Trias von Vaduz nachgewiesen und auf *Chauliodites* bezogen; in grösserer Menge treten sie im Lias und oberen Jura (Purbeck-Schichten) von England und im Lias von Dobbertin in Mecklenburg auf. Sie gehören zu *Rhaphidium*, *Sialium*, *Chauliodites* und namentlich zu der formenreichen Gattung *Hagla*. Eine *Sialiden*-Larve (*Mormolucoides articulatus* Hitch.) (Fig. 980) kommt im rothen Sandstein des Connecticut-River (Nordamerika) häufig vor und ist die älteste bis jetzt bekannte Insecten-Larve.



Fig. 980.
Mormolucoides articulatus Hitch. Trias. Connecticut-River. 3/1.

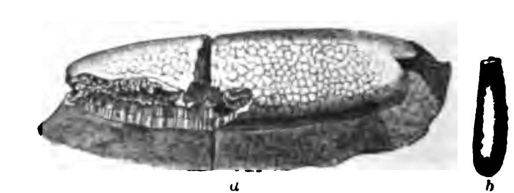


Fig. 981.
Corydalites fecundum Scudd. Laramie Group (oberste Kreide), Colorado. *a* Eihülle, 1/1. *b* ein Ei in 6facher Vergrösserung.

In Tertiär-Ablagerungen finden sich Sialiden nur spärlich. In Europa liefert der Bernstein die 2 einzigen Formen (*Inocellia* und *Chauliodes*), in Amerika fanden sich in grossen Eihüllen zahlreiche Exemplare und Eier eines *Corydalis* ähnlichen Insectes (Fig. 981). Ausserdem kommen bei Florissant, Colorado 4 Arten von *Inocellia* und 1 *Rhaphidia* vor. Sämmtliche im Tertiär nachgewiesenen Gattungen leben noch heute.

2. Familie. **Hemerobini** Latr. Florfliegen.

Die einzigen Vertreter dieser Familie stammen aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstätt. Hagen erwähnt eine *Chrysopa*, eine *Apochrysa* und eine *Nymphes*. Weyenbergh bildet eine *Chrysopa* und 2 Arten von *Hemerobius* ab, wovon eine wahrscheinlich mit *Apochrysa excelsa* Hag. identisch ist. Was aus englischen Jura-Ablagerungen auf diese Familie bezogen wurde, dürfte falsch bestimmt sein.

Im Tertiär bleibt zwar die Artenzahl klein, aber die Hauptgruppen sind zum grössten Theil vorhanden. Von *Myrmeleonidae* wird eine undeutlich erhaltene Art aus Radoboj von Charpentier erwähnt; Burmeister und Berendt wollen solche auch im Bernstein gesehen haben, dürften sich hiebei jedoch im Irrthum befinden. Von Ascalaphiden beschreibt Hagen eine *Suphalasca* von Stösschen, Oustalet einen *Ascalaphus* aus Le Puy. Fossile *Nemopteridae* und *Mantispidae* fehlen bis jetzt noch, dagegen sind Hemerobiden und Chrysopiden selten. Von den ersteren kommen 2 Species und 1 Larve im Bernstein, 1 weitere Art auf der Insel Wight vor. Die Gattung *Nymphes* ist im Bernstein, *Osmylus* im Bernstein und bei Florissant durch je 1 Art vertreten. Neben diesen noch jetzt lebenden Gattungen ist eine erloschene (*Bothromicromus*) aus British Columbien beschrieben. Zwei andere ausgestorbene Typen, *Palaeochrysa* und *Tribochrysa* (Fig. 982), liefert Florissant. Eine zweifelhafte *Chrysopide* wird von Andrae aus Thalheim abgebildet, eine *Coniopteryx*-Art im Bernstein repräsentirt die *Coniopterygidae*.

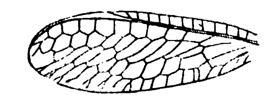


Fig. 982.
Tribochrysa inequalis Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. $^2/_1$

3. Familie. **Panorpidae** Leach. Schnabelfliegen.

Hierher werden zahlreiche, meist kleine Formen aus dem Lias von England und Deutschland gerechnet, für welche Westwood den Namen *Orthophlebia* (Fig. 983) vorschlug. Die 12 beschriebenen und die noch grössere Zahl unbeschriebener Formen dürften jedoch mehrere Gattungen bilden. Im Allgemeinen besassen die Flügel geringe Grösse und sehr schwache Quernerven; die stark vergabelten Scapular- und Externomedian-Adern, von welchen fast alle Aeste ausgehen, sind an ihrer Basis vereinigt.

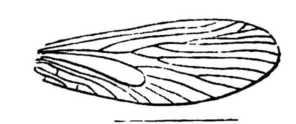


Fig. 983.
Orthophlebia communis Westwood. Lias. England. $^2/_1$. (Copie.)

Giebel hat eine zu *Panorpa* gerechnet, allein dieselbe unterscheidet sich nicht wesentlich von den übrigen im Lias und Purbeck verbreiteten Formen.


Fig. 984
Holcorpa maculosa Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 1/1.

Im Tertiär sind die Panorpiden sehr selten. Drei Arten von *Bittacus* wurden aus dem Bernstein und von Radoboj, 2 *Panorpa* aus dem Bernstein und Florissant beschrieben. Die im Bernstein vorkommende *Panorpa* ist gleichförmig aschgrau, die von Colorado dagegen tief gebändert. Florissant liefert ausserdem eine erloschene Gattung *Holcorpa* (Fig. 984), welche durch den Mangel von Quernerven an die mesozoischen Formen erinnert, jedoch durch grosse blasse Flecken auf dunklem Grund ausgezeichnet ist.

4. Familie. **Phryganidae** Latr. Frühlingsfliegen.

Der Name *Phryganidium* wurde von Westwood einem Flügel aus den unteren Purbeck-Schichten von England beigelegt; in gleicher Weise bezeichnet E. Geinitz eine Anzahl fossiler Flügel aus dem Lias von Dobbertin (Mecklenburg), welche sehr leicht mit *Orthophlebia* zu verwechseln sind. Abgesehen von einer Larve aus der böhmischen Kreide scheinen dies die einzigen mesozoischen Phryganiden zu sein.

Die eigenthümlichen zur Aufnahme der Larven bestimmten röhrenförmigen Gehäuse, welche sich die Phryganiden aus kleinen zusammengekitteten Gesteinsfragmenten bauen, und welche von Bosc (Journ. des Mines vol. XVII p. 397) zuerst *Indusia tubulosa* genannt wurden, kommen in verschiedenen Tertiärablagerungen, so bei Oeningen, Baden, bei Leistadt unfern Dürckheim in der Pfalz, bei Lewes in England, in Wyoming und sogar im Bernstein vor. Die fossilen Röhren (Fig. 985) sind etwa 3^{cm} lang und 5—6^{mm} dick, an einem Ende offen, am anderen geschlossen. In der Auvergne bildet der Indusienkalk Lager von 2—3^{m} Mächtigkeit und hat eine weite Verbreitung.


Fig. 985.
Röhren von Phryganiden-Larven (*Indusia calculosa* Scudd.). Miocän. Wyoming. 1/1.

Mit Ausnahme von Amerika gehören ausgebildete Phryganiden in Tertiärgesteinen zu den Seltenheiten. Vereinzelte Exemplare wurden bei Aix, Parschlug, Manebach, auf der Insel Wight und in Grönland nachgewiesen. Diese Thatsache erscheint um so auffallender, als die Phryganiden im Bern-

stein alle anderen Insectengruppen, mit Ausnahme der Dipteren an Häufigkeit übertreffen und mehr als die Hälfte aller Neuropteren und Pseudoneuropteren ausmachen. Hagen und Pictet beschreiben 25 Arten und fast ebenso viel kommen bei Florissant in Colorado vor. Dieselben gehören überwiegend zu den Hydropsychiden und zwar herrscht im Bernstein die Gattung *Polycentropus*, in Colorado das erloschene Genus *Derobrochus* vor. Letzteres steht *Polycentropus* nahe, unterscheidet sich aber durch die langen Zellen auf den Flügeln und den Mangel einer fünften Apicalzelle. Andere sowohl im Bernstein als auch bei Florissant verbreitete Gruppen sind die eigentlichen *Phryganidae s. str.*, zu welchen auch die Ueberreste in den europäischen Tertiärgesteinen gehören, ferner die *Limnophilidae*, denen wohl die meisten Indusienröhren zuzutheilen sind, und endlich die *Leptoceridae*. Auf den Bernstein beschränkt sind einige wenige Arten von *Hydroptilidae* und *Rhyacophilidae*.

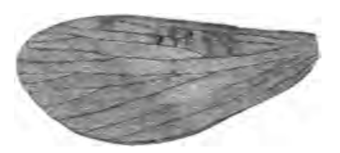


Fig. 986.
Derobrochus frigescens Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 6/1.

3. Ordnung. **Hemiptera** Linné. Wanzen.*)

Körper gewöhnlich oval und oben abgeplattet; Haut pergamentartig. Kopf mehr oder weniger tief in den Prothorax eingefügt. Fühler von verschiedener Länge, fadenförmig, aus langen Gliedern bestehend. Mundtheile zu einem Stech- und Saugschnabel verlängert, die lanzettförmigen Mandibeln und Maxillen (letztere ohne Taster) in einer von der Unterlippe gebildeten theilweise geschlossenen Röhre gelegen. Pronotum breit, deutlich umgrenzt, jedoch mit dem übrigen Thorax eng verbunden. Schildchen des Mesothorax breit und scharf umgrenzt. Vorderflügel grösser als die hinteren, entweder lederartig an der Basis und nach der Spitze zu häutig (*Heteroptera*) oder auch vollständig häutig (*Homoptera*), dann aber von festerer Textur und mit stärkeren Adern

---

*) Literatur, (vergl. S. 747) ausserdem:

Buckton, G. B. Introductory notes on the antiquity of the Hemiptera and particularly with regard to the Aphidinae as represented in the sedimentary rocks and in amber. (Brit. Aphides t. IV pl. 132—133. London 1883. 8°.)

Germar, E. F. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Heer, O. Ueber die Rhynchoten der Tertiärzeit. (Mitth. d. nat. Ges. Zürich. Bd. III. Zürich 1853. 8°.)

Oustalet, E. Sur quelques espèces fossiles de l'ordre des Thysanoptères. (Bull. soc. philom. [6] vol. X. Paris 1873. 8°.)

Scudder, S. H. The tertiary Physopoda of Colorado. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1875. 8°.)

als die Hinterflügel. Adern beider Flügelpaare wenig zahlreich und entfernt, mit Ausnahme des Vorderrandes; Zellen quadratisch, wenn überhaupt entwickelt. Flügel niemals gefaltet. Beine schlank, zuweilen breit; die Tarsen niemals aus mehr als 3 Gliedern bestehend. Metamorphose unvollständig (mit Ausnahme der männlichen Cocciden).

Die Hemiptera leben in allen Entwickelungsstadien entweder auf dem Land oder im Wasser.

A. **Homoptera** Latr.

1. Familie. **Aphidae.** Blattläuse.



Fig. 987. *Aphis valdensis* Brodie. Wealden. Vale of Wardour. 4/1. (Copie.)

Die ältesten fossilen Ueberreste von Blattläusen wurden im Wealden von England nachgewiesen. Eine Art (*A. Valdensis* Brodie) (Fig. 987) zeigt noch die Nervatur der Flügel und schliesst sich an die recenten *Schizoneuridae* an. Im Tertiär kommen Aphiden trotz ihrer Zartheit und geringen Grösse nicht selten vor. Bei Florissant z. B. wurden etwa 100 Exemplare aufgesammelt, welche sich auf 8 Arten vertheilen, die nach Buckton meist zu erloschenen Gattungen gehören. Menge's Sammlung der Bernstein-Insecten enthält 56 Exemplare. Auch Oeningen, Radoboj, Aix, das Ain-Dep. und British Columbia haben einige Formen geliefert. Die meisten Arten werden auf *Aphis* (12) und *Lachnus* (8) bezogen und gehören demnach, wie die Hauptmasse der lebenden zu den *Aphidina s. str.*; aus der Gruppe der *Pemphiginae* beschreibt Heer einen *Pemphigus* von Oeningen, Berendt erwähnt eine *Schizoneura* aus dem Bernstein und auch die Fig. 988 abgebildete Art aus Florissant gehört zu den Schizoneuriden.



Fig. 988. *Schizoneuroides Scudderi* Buckton. Oligocän. Florissant, Colorado. 6/1.

2. Familie. **Coccidae.** Schildläuse.

Schildläuse sind bis jetzt nur aus dem Bernstein bekannt. Germar bildet 3 Arten von *Monophlebus* ab und Menge veröffentlicht kurze Diagnosen von einem halben Dutzend Species aus den recenten Gattungen *Aleurodes*, *Coccus*, *Dorthesia* und den erloschenen *Ochyrocoris* und *Polyclona*. Für ein Weibchen von *Monophlebus* wurde von Koch irrthümlich eine neue Poduriden-Gattung (*Acreagris*) errichtet.

3. Familie. **Fulgoridae.** Laternenträger.

Einige zweifelhafte, von Brodie zu *Ricania, Cixius, Asiraca* und *Delphax* gestellte Formen aus dem Dogger von England stellen bis jetzt die ältesten Vertreter dieser Familie dar. Die im lithographischen Schiefer von Bayern vorkommende *Ricania hospes* Germ. und *R. gigas* Weyenb. gehören zu den Palaeoblattarien (*Pterinoblattina*); eine andere sehr zweifelhafte Art wird von Weyenbergh auf *Lystra* bezogen.

Im Tertiär dürften etwa 30 Arten aus 15 Gattungen nachgewiesen sein, mehr als die Hälfte stammt aus dem Bernstein. Die wichtigeren Gattungen sind hier *Cixius, Poeocera, Pseudophana, Flata* und *Ricania*. Aus Aix ist eine *Asiraca*, aus Oeningen eine *Pseudophana*, aus Radoboj eine *Tettigometra* beschrieben. Aus British Columbien wird ein ausgestorbenes Genus (*Planophlebia*) erwähnt; Utah liefert *Aphana* und *Delphax*, Wyoming und Colorado verschiedene Arten von *Mnemosyne, Lystra, Fulgora, Cixius, Aphana Lithopsis*, (Fig. 989) und einige grosse, noch unbeschriebene Formen.



Fig. 989. *Lithopsis fimbriata* Scudd. Oligocän. Green River, Wyoming. 4/1.

4. Familie. **Membracidae.** Buckelzirpen.

Hierher gehört eine einzige mesozoische Art von ? *Tettigonia* (de Borre) aus Belgien, sowie eine ziemlich erhebliche Anzahl tertiärer Formen aus den noch jetzt lebenden Gattungen *Acocephalus* (3), *Jassus* (2), *Tettigonia* (6), *Bythoscopus* (4), *Typhlocyba* (5) und *Coelidia* (1) und den erloschenen *Dictyophorites* (Fig. 990) (1), *Cicadellites* (5), *Membracites* (1) und *Ledophora* (1). Mehr als die Hälfte derselben finden sich im Bernstein und im Miocän von Radoboj, die übrigen bei Oeningen (4), Aix (3), Stösschen (1), Utah (2), Wyoming (1), British Columbia (1) und Florissant (1).

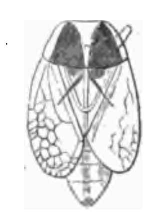


Fig. 990. *Dictyophorites tingitinus* Heer. Miocän. Radoboj. 4/1. (Nach Heer.)

5. Familie. **Cicadellidae.** Kleinzirpen.

Aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und Dobbertin (Mecklenburg), sowie aus dem oberen Jura von England werden etwa 12 Arten von *Cercopsis, Cercopidium, Cicadellium* und „*Cicada*“ erwähnt, allein dieselben sind bis jetzt nicht genauer untersucht.

Im Tertiär übertreffen die Kleinzirpen alle übrigen Homopteren an Häufigkeit. Nicht weniger als 16 Arten von *Cercopsis* sind aus Radoboj, Oeningen, British Columbia und dem Bernstein beschrieben. Bei Florissant ist eine *Ptyelus* nahestehende fossile Gattung durch mindestens ein Dutzend Arten in zahlreichen Individuen vertreten; von *Aphrophora* sind 7 Species aus dem Bernstein, aus Aix, Oeningen, Radoboj und Greith am hohen Rhonen bekannt. Neben diesen verdient eine ungewöhnlich grosse fossile Gattung mit gefärbten Flügeln (*Petrolystra*) (Fig. 992) aus



Fig. 991. *Cercopidium Heeri* E. Gein. Lias. Dobbertin. 2/1. (Copie.)



Fig. 992. *Petrolystra gigantea* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 1/1.

dem Oligocän von Florissant besondere Erwähnung. Heer beschreibt ferner ein *Cercopidium* aus dem Miocän von Grönland und Woodward vergleicht eine eocäne Form von der Insel Wight mit der recenten *Triecophora sanguinolenta.*

6. Familie. **Stridulantia.** Singcicaden.

Die meisten der aus mesozoischen Schichten erwähnten Formen, so namentlich die beiden von Weyenbergh aus dem lithographischen Schiefer beschriebenen Cicaden sind entweder höchst zweifelhaft oder gehören, wie einige Ueberreste aus dem Dogger von England zur vorigen Familie. Herr Brodie besitzt jedoch eine Cicadenpuppe aus dem Lias von England und in den Stonesfield-Schiefern wurde ein grosser Cicadenflügel (*Palaeontina oolitica*) (Fig. 993) gefunden, welchen Butler irrthümlich einem Schmetterling zuschreibt.



Fig. 993.
Palaeontina oolitica Butl. Unterer Oolit. Oxfordshire. 1/1.

Drei tertiäre Cicaden aus Radoboj und Oeningen besitzen nur mässige Grösse; die Gattung *Cicada* wird ferner erwähnt aus Aix, aus dem Bernstein und aus tongrischen Schichten von Ruffach im Elsass. Sie fehlt in Nordamerika.

B. **Heteroptera** Latr.

1. Familie. **Notonectidae.** Rückenschwimmer.

Erscheinen in spärlicher Zahl erst im Tertiär. Von *Corixa* sind je 1 Species aus Oeningen, Stösschen und Florissant, von *Notonecta* je 1 aus Kutschlin, Rott, Aix und Florissant bekannt.

2. Familie. **Nepidae.** Wasserwanzen.

Der lithographische Schiefer von Bayern ist ziemlich reich an Vertretern dieser Familie. Schon Germar beschrieb eine *Nepa primordialis* aus Solnhofen, Weyenbergh einen kleinen *Naucoris lapidarius*; weit häufiger als beide findet sich *Scarabaeides deperditus* Germ. (Fig. 994), eine stattliche, jedoch in der Regel nur in undeutlichen Umrissen erhaltene Wasserwanze, welche Germar irrthümlich für einen Käfer gehalten hatte. Einzelne Stücke im Münchener Museum lassen die kräftigen Beine und Eindrücke der Flügel erkennen, welche ganz mit *Belostoma* übereinstimmen. *Actea Sphinx*

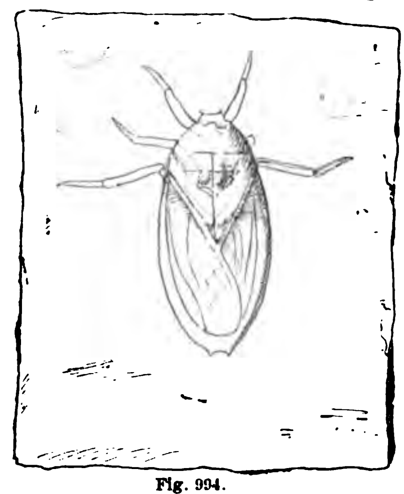


Fig. 994.
Scarabaeides deperditus Germ. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. 2/3 nat. Gr.

Germ. gehört wohl hierher. Eine besondere Gruppe von Wasserwanzen bildet die noch jetzt lebende Gattung *Belostoma*, auf welche irrthümlich einige stattliche, jedoch meist schlecht erhaltene Arten aus dem lithographischen Schiefer bezogen wurden (vergl. S. 815).

Aus dem Miocän von Oeningen beschreibt Heer *Naucoris* (Fig. 995), *Nepa* und *Diplonychus*. *Nepa* wird auch aus dem Bernstein und aus Aix, eine *Ranatra* von Hope aus Aix citirt. *Belostoma* ist im Tertiär durch 2 Arten aus Oeningen und Rott vertreten.

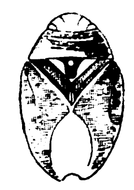


Fig. 995. *Naucoris dilatatus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

3. Familie. **Hydrometridae.** Wasserläufer.

Undeutliche Reste von *Velia* und *Hydrometra* werden aus dem Jura von England und Solnhofen angegeben, sind aber ganz unsicher. Im Tertiär kommen *Limnobates* und *Hygrotrechus* bei Oeningen und in British Columbien, *Halobates* bei Florissant, *Gerris* und *Hydrometra* bei Aix, *Limnacis*, *Halobates* und *Hydrometra* im Bernstein vor.

4. Familie. **Saldidae.**

Eine einzige *Salda* wird von Germar aus dem Bernstein beschrieben.

5. Familie. **Reduviidae.** Kothwanzen.

Eine sehr grosse, durch ihre langen Beine leicht kenntliche Art von *Pygolampis* (Fig. 996) aus dem lithographischen Schiefer und eine verwandte

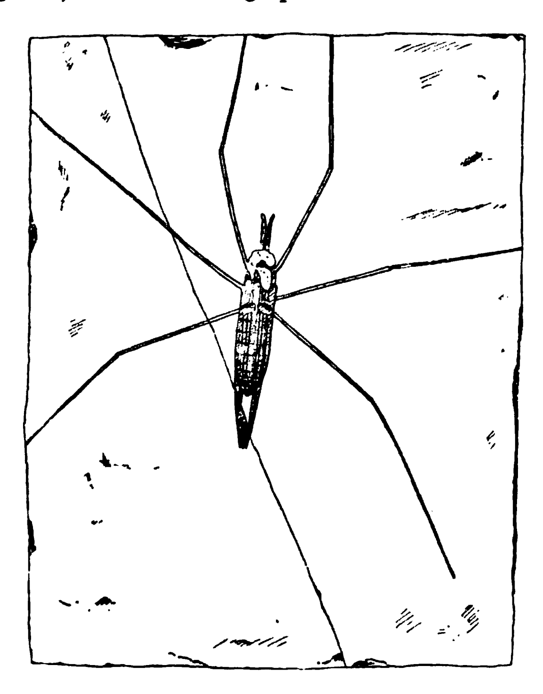


Fig. 996.
Pygolampis gigantea Münst. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. 2/3.

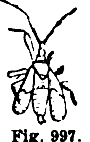


Fig. 997. *Harpactor maculipes* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Form, wofür die Gattung *Propygolampis* errichtet wurde, vertreten die Kothwanzen schon im oberen Jura. Aechte Reduviiden sind im Tertiär sehr verbreitet, namentlich die Gattungen *Harpactor* (Fig. 997), *Evagoras* und *Reduvius*; seltener kommen *Pirates* (Radoboj), *Platymeris* (Bernstein), *Stenopoda* (Oeningen) und *Ploiaria* (Aix) vor. Einige noch unbeschriebene Arten wurden bei Florissant gefunden.

6. Familie. **Nabidae.**

Vertreter der recenten Gattungen *Nabis* und *Prostemma* wurden bei Oeningen, einige *Nabis*-Arten auch bei Radoboj und im Bernstein gefunden.



Fig. 998. *Aradus superstes* Germ.-Ber. Bernstein. Ost-Preussen.' 4/1. (Copie.)

7. Familie. **Aradidae.**

Sämmtliche fossile Aradiden (7) gehören zur Gattung *Aradus* (Fig. 998) und stammen aus dem Tertiär von Radoboj, Aix, Florissant und dem Bernstein.

8. Familie. **Tingidae.** Blasenwanzen.

Es sind nur tertiäre Ueberreste dieser zarten Insecten bekannt und zwar *Monanthia* von Oeningen und Krottensee, *Tingis* von Radoboj, Aix, Florissant und im Bernstein.

9. Familie. **Capsidae.** Weichwanzen.

Im Bernstein zahlreiche zu den noch jetzt lebenden Gattungen *Phytocoris* (15), *Miris* (5) und *Capsus* (1) gehörige Formen. Auch von Aix erwähnt Curtis eine *Miris*.

10. Familie. **Thripsidae.** Blasenfüsse.

Es ist in hohem Grade bemerkenswerth, dass von diesen ungemein zarten und kleinen Insecten fossile Ueberreste nicht allzu selten sowohl im Bernstein als auch in anderen Tertiärbildungen vorkommen. Die Gattung *Thrips* weist im Bernstein 3 Arten, ebensoviel im Gyps von Aix und 2 im Süsswasser-Mergel von Oeningen auf. *Calothrips* ist eine nahestehende erloschene Sippe aus Aix; in Utah finden sich *Melanothrips*, *Lithadothrips* und *Palaeothrips*. Die 2 letzteren sind ausgestorben und *Palaeothrips* (Fig. 999) so wundervoll erhalten, dass die feinen Härchen am Saum der Flügel noch gezählt werden können.

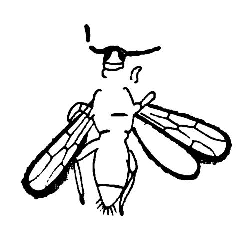


Fig. 999. *Palaeothrips fossilis* Scudd. Oligocän (?) Utah. 12/1.

11. Familie. **Lygaeidae.** Langwanzen.

Die 2 ältesten fossilen Langwanzen sind ein *Pachymerus* aus dem Lias von Strensham in England und ein *Pachymeridium* aus dem Lias von Dobbertin; beide, sowie einige von Brodie abgebildete Flügel aus Purbeck-Schichten, die Giebel zu *Lygaeites* stellt, sind sehr undeutlicher halten.

Im Tertiär zeigt sich diese Familie ziemlich verbreitet; *Pachymerus* besitzt 17 Arten aus Aix (6), Oeningen (4), Bernstein (3), Radoboj (2), Sieblos und Utah; *Lygaeus* 9, *Lygaeites* 5, *Heterogaster* 6 Arten, meist aus Oeningen, Radoboj und Aix. Ausserdem sind eine *Cephalocoris* (Fig. 1000) aus Oeningen, ein *Micropus* aus Stösschen und ein *Rhyparochromus* aus Wyoming bekannt. Die zahlreichen Arten aus Florissant sind noch nicht bearbeitet.



Fig. 1000. *Cephalocoris pilosus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. Ergänzt. (Nach Heer.)

12. Familie. **Coreidae.** Randwanzen.

Die erloschenen Gattungen *Protocoris* (Fig. 1001) und *Cyclocoris* mit 8 vortrefflich erhaltenen Arten aus dem Lias von Schambelen repräsentiren die Randwanzen bereits im mesozoischen Zeitalter. Im Tertiär, namentlich von Oeningen und Radoboj kommen die erloschenen Genera *Berytopsis* (Fig. 1002), *Hermostites, Palaeocoris* und *Coreites*, sowie die noch jetzt lebenden Sippen *Syromastes, Spartocerus, Hypselonotus* und *Alydus* vor. Ein *Alydus* ist auch in der Rheinischen Braunkohle, ein *Leptoscelis* aus Sieblos, ein *Coreus* aus Aix und ein *Berytus* im Bernstein nachgewiesen. Die Familie ist reichlich bei Florissant, Colorado vertreten, jedoch noch unbearbeitet. Ein bis zwei Arten von *Alydina* kommen dort in zahlreichen Exemplaren vor.

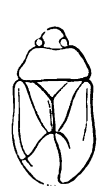


Fig. 1001. *Protocoris insignis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 2/1. (Nach Heer.)



Fig. 1002. *Berytopsis femoralis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 3/1. (Nach Heer.)

13. Familie. **Cimicidae.** Schildwanzen.

Eine Anzahl Formen aus dem Lias und Purbeck von England werden zu den Schildwanzen gerechnet, sind aber zu mangelhaft erhalten, um eine generische Bestimmung zu gestatten.

Im Tertiär übertrifft diese Familie alle übrigen *Heteroptera* an Häufigkeit und Formenreichthum, doch schliessen sich alle fossilen Reste an recente Gattungen an. *Cimex*-Arten, wobei die Gattungsbestimmung wohl etwas weit gefasst sein dürfte, werden von Eser aus der Molasse von Unterkirchberg bei Ulm, von Serres aus Aix, von Berendt und Schlotheim aus dem Bernstein und von Stainton aus dem Pliocän-Mergel von Ulveston, England, erwähnt. Heer beschreibt 3 Arten von *Acanthosoma* (Fig. 1003) aus Radoboj und ebendaher eine *Phloeocoris*; aus Oeningen eine *Aelia*, 4 *Eurytaena*,



Fig. 1003. *Acanthosoma maculata* Heer. Miocän. Radoboj. 3/2. (Nach Heer.)

2 *Eusarcoris*, 2 *Halys* und 8 *Pentatoma*, alle aus der Gruppe der Pentatomiden. Einige Vertreter derselben finden sich auch bei Radoboj, bei Aix, im Bernstein, in der Braunkohle von Salzhausen und bei Atanekerdluk in Nordgrönland. Ein *Euschistus* ist aus British Columbien beschrieben und zahlreiche, noch unbearbeitete Pentatomiden liegen im Oligocän von Florissant. Von *Pachycoris* endlich liefert Oeningen 4, von *Tetyra* eine Species.

14. Familie. **Cydnidae.**

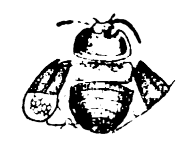


Fig. 1004. *Neurocoris rotundatus* Heer. Miocän. Radoboj. 3/2. (Nach Heer.)

Diese kleine Familie war im Tertiär ziemlich häufig und weit verbreitet. Eine ausgestorbene Gattung *Cydnopsis* Heer zeigt bei Oeningen, Aix und Radoboj 11 Arten; die noch jetzt existirende Sippe *Cydnus* 4 Species in Aix, Oeningen und Wyoming, sowie eine fünfte aus australischem Tertiär; ausserdem sind zu erwähnen *Neurocoris* (Fig. 1004), *Cyrtomenus*, *Aethus*, *Brachypeltus* von Oeningen, Wyoming, Krottensee, sowie verschiedene unbeschriebene *Corimalaena* u. A. bei Florissant.

4. Ordnung. **Coleoptera.** Käfer.*)

Körper gedrungen, meist elliptisch; Haut hornig. Kopf mehr oder weniger tief in den Prothorax eingefügt. Fühler ungemein veränderlich in Länge und Form der Glieder; Punktaugen meist fehlend. Mundtheile beissend; Mandibeln kräftig, Unterlippe ganz. Pronotum breit,

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Brongniart, C. Note sur des perforations observées dans deux morceaux de bois fossile. (Ann. soc. entom. France. [5] vol. VII tab. 7. Paris 1877. 8°.)

Flach. Die Käfer des Unter-Pleistocän von Hösbach. (Verh. d. physik.-med. Ges. Würzburg. Bd. XVIII Nr. 11. 1885. 8°.)

Fliche, P. Sur les lignites quaternaires de Jarville. (Comptes rendus. vol. LXXX. Paris 1875. 4°.)

— Faune et Flore des tourbières de la Champagne. (Ibid. vol. LXXXII. 1876.)

Heer, O. Ueber die vorweltlichen Käfer von Oeningen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I. Zürich 1847. 8°.)

— Ueber die fossilen Calosomen. Zürich 1860. 4°.

— Beiträge zur Insecten-Fauna Oeningens. Coleoptera. (Naturk. Verh. Holl. Maatsch. Wet. [2] vol. XVI taf. 1—7. Haarlem 1862. 4°.)

— Ueber einige Insectenreste aus der Raetischen Formation Schonens. (Förh. geol. foren. Stockholm. vol. IV taf. 13. Stockholm 1878. 8°.)

Heyden, C. und *L. von.* Käfer und Polypen aus der Braunkohle des Siebengebirges. (Palaeontogr. Bd. XV Taf. 22—24. Cassel 1866. 4°.)

Horn, G. H. Notes on some Coleopterous remains from the bone cave at Port Kennedy, Penn. (Trans. Amer. entom. soc. t. V. Philadelphia 1876. 8°.)

Menge, A. Ueber ein Rhipidopteron und einige andere im Bernstein eingeschlossene Thiere. (Schrift d. naturf. Ges. Danzig. [2] Bd. I. Danzig 1866. 8°.)

Moore, C. Notes on a plant and insect bed on the Rocky River, N. S. Wales. (Quart. journ. geol. soc. London. t. XXVI pl. 18. London 1870. 8°.)

Murray, A. Notes on some fossil insects from Nágpur, India. (Ibid. t. XVI pl. 10. 1860.)

deutlich begrenzt, frei. Mesothoracal-Schildchen klein, aber deutlich. Vorderflügel hornig, die Adern fast ganz verwischt; der Körperform angepasst, durch eine gerade Mediansutur von einander getrennt, ungeeignet zum Fliegen. Hinterflügel häutig, quer und längs gefaltet in der Ruhe; Adern wenig zahlreich, entfernt, unvollständig, durch ihr Verschwinden einen besonderen Abschnitt an der Spitze bildend; Queradern sehr selten, Maschennetz fehlend. Metamorphose vollständig; Anhänge der Puppe frei. Larven von dreierlei Form (*thysanuriformes*, *eruciformes* und *vermiformes*); die drei Gruppen jedoch nicht den für die ausgebildeten *Imagines* errichteten systematischen Abtheilungen entsprechend. Lebensweise sehr verschieden, die Wasserbewohner in allen Stadien auf Wasser angewiesen.

1. Tribus. **Rhynchophora** Latr.

1. Familie. **Apionidae.**

Je 2 Arten von *Apion* wurden von Heer aus Oeningen, von Heyden aus der Braunkohle von Rott beschrieben; andere Formen kommen bei Aix und im Bernstein vor.



Fig. 1005. *Tophoderes depontanus* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. Etwas vergr. (Nach Heyden.)

2. Familie. **Anthribidae.**

Erscheinen zuerst im Tertiär von Oeningen, Rott und Wyoming. Die 2 Arten von Oeningen gehören zu *Anthribites*, die von Rott zu *Choragus* und *Tophoderes* (Fig. 1005), die vom Green River zu *Brachytarsus* und *Cratoparis*. Ein *Anthribus* auch im Bernstein.

3. Familie. **Scolytidae.**

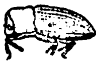


Fig. 1006. *Hylesinus facilis* Heer. Oligocän Aix, Provence. 4/1. (Nach Heer.)

Nicht allzu selten im Tertiär; 2 Arten von *Platypus* im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien, je ein *Trypodendron* und *Dryocaetes* aus Wyoming; Serres erwähnt *Scolytus* und *Hyluryus*,

Oustalet, E. Insectes fossiles d'Aix en Provence. I^e fasc. Coléoptères d'Aix. (Ann. sciences géol. vol. V tab. 1—6 Paris 1874. 8°.)

Roemer, F. Notiz über ein Vorkommen von fossilen Käfern im Rhät bei Hildesheim. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXVIII. Berlin 1876. 8°.)

Scudder, S. H. Fossil Coleoptera from the Rocky Mt. tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1876. 8°.)

— Description of two species of Carabidae found in the interglacial deposits near Toronto, Canada. (Ibid. t. III. Washington 1877. 8°.)

Stein, J. P. E. F. Zwei Bernstein-Käfer. (Berliner entom. Zeitschr. Bd. XXV. Berlin 1881. 8°.)

Heer einen *Hylesinus* (Fig. 1006) von Aix. Auch im Bernstein kommen Larven und ausgewachsene Exemplare von *Hylesinus* vor.

4. Familie. **Calandridae.**

Selten im Tertiär. Zwei Arten von *Cossonus* und ein *Sphenophorus* von Oeningen, Aix und Rott. Nach Pictet eine *Calandra* im Bernstein.

5. Familie. **Curculionidae.** Rüsselkäfer.

Beim Versuch, die zerstreuten Angaben über das Vorkommen fossiler Curculioniden und anderer Rhynchophoren zusammenzustellen, ergaben sich häufig, theils durch die Unbestimmtheit der Literatur, theils durch den mangelhaften Erhaltungszustand der beschriebenen Exemplare, so bedeutende Schwierigkeiten, dass zuweilen nicht einmal die Familie festgestellt werden konnte. Was sich in den bisher genannten Gruppen nicht unterbringen liess, ist hier vereinigt.

Die Curculioniden scheinen unter allen Käfern am frühesten aufgetreten zu sein, und zwar trägt *Curculionites prodromus* (Fig. 1007) aus der Trias von Vaduz bereits alle typischen Familien-Merkmale. Von 2 rhätischen Arten aus Schweden liegen nur Flügeldecken vor; dagegen sind im Lias von Schambelen (Aargau) 7 Arten überliefert, welche Heer unter der Bezeichnung *Curculionites* und *Sitonites* beschreibt. Auch im Dogger von Stonesfield, im lithographischen Schiefer von Solnhofen und im Purbeck kommen vereinzelte *Curculionites*, ferner *Hypera* und *Anisorhynchus* vor. Aus der Kreide von Grönland bildet Heer einen *Curculionites* und einen *Archiorhynchus* ab.



Fig. 1007. *Curculionites prodromus* Heer. Trias. Vaduz. $^{3}/_{1}$. (Nach Heer.)

Nicht weniger als 100 meist zu noch jetzt lebenden Gattungen gehörige Arten sind aus Tertiär-Schichten erwähnt oder beschrieben; fast die gleiche Zahl kommt bei Florissant vor; aus dem Bernstein scheint erst ein kleiner Theil der Curculioniden bearbeitet zu sein, wenigstens zählt Menge allein 63 Species in seiner Sammlung. Oustalet und Deichmüller beschreiben je einen *Balaninus* aus Aix und Kutschlin, Pictet eine *Baris* von Aix, Scudder einen *Eurhinus* von Florissant. Fliche fand den recenten *Mononychus punctum-album* im Torf bei Jarville, Oustalet einen *Coeliodes* bei Aix, und Heyden ein *Ceutorhynchus* bei Rott. *Cryptorhynchus* kommt in Wyoming, Aix und Rott vor, *Acalles* bei Rott, *Chalcodermus* bei Kutschlin, *Rhinobates* und *Cionus* bei Aix, *Nanophyes* und *Gymnetron* bei Rott und am Green River. Die *Tychiini* sind durch *Sibynes* von Aix und *Tychius* von Rott vertreten; die *Anthonomini* durch *Rhynchaenus* von Rott, *Anthononus* von Florissant und die *Magdalini* durch *Magdalis* von Rott.

Oustalet beschreibt *Bagous* aus Corent, aus Aix werden *Hydronomus*, *Tanysphyrus*, *Erirhinus*, *Notaris*, *Lixus* und *Dorytomus* erwähnt; die letztgenannte Gattung nebst *Erirhinoides* kommt auch im Bernstein, *Lixus* auch bei Oeningen vor. Nicht weniger als 13 Arten von *Cleonus* sind aus Aix,

Oeningen und Corent beschrieben; bei Rott findet sich *Rhinocyllus*, der ausgestorbene *Cleonolithus* bei Sinigaglia, *Meristos*, auch eine erloschene Gattung, bei Nágpur in Indien. *Hylobius* ist in 8 Arten an verschiedenen Localitäten von Europa und Wyoming vertreten, *Plinthus* findet sich bei Aix und Corent, *Pissodes* bei Sieblos und im Bernstein, *Phytonomus* bei Aix und im Bernstein, *Hipporhinus* (Fig. 1008) und *Hypera* bei Aix, *Eurychirus* bei Rott und *Sitones* (5 Arten) bei Oeningen, Rott, Aix und in Wyoming.



Fig. 1008. *Hipporhinus Heeri* Oust. Oligocän. Aix, Provence. 1/1. (Nach Oustalet.)

Ausserdem haben Heer u. A. etwa ein Dutzend nicht näher bestimmbare „*Curculionites*“ aus Oeningen, Radoboj, Schossnitz, Corent, Aix, Corfe und Spitzbergen beschrieben. Fossile Rhynchophoren werden ausserdem von nachstehenden Localitäten citirt: Antrim, Dorset, Bournemouth, Lexden, Insel Wight (Grossbritannien) und Nágpur (Ostindien).

6. Familie. **Otiorhynchidae.**

Der einzige mesozoische Ueberrest dieser Familie ist ein von Frič aus der böhmischen Kreide beschriebener Flügel von *Otiorhynchites*. Zahlreiche Formen liefert das Tertiär, doch stehen die Otiorhynchen den Curculioniden an Formenreichthum nach. Das Zahlenverhältniss der fossilen Arten beider Familien verhält sich ähnlich wie das der recenten.

Phyllobius, *Polydrosus* und *Thylacites* (Fig. 1009) kommen nach Burmeister im Bernstein vor, die letzte Gattung auch bei Kutschlin, *Naupactus* findet sich bei Oeningen und Aix, *Liparocerus* auf Madeira, *Eudeagogus* in Wyoming, *Strophosomus* im unteren Eocän von Peckham, England. Ein *Ophryastes* und 2 *Otiorhynchus* sind aus Wyoming beschrieben, von letzterem auch 4 noch jetzt lebende Arten im Glaciallehm von Schwerzenbach, Schweiz. Das erloschene Genus *Pristorhynchus* (Fig. 1010) wird von Oeningen, *Liparus* (2) aus Sieblos und Aix, *Epicaerus* (3) aus Wyoming, *Anisorhynchus* (2) aus Kutschlin und Corent, *Brachyderes* (2) aus Aix beschrieben. Zahlreiche, meist zu recenten Gattungen gehörige, noch nicht publicirte Formen kommen bei Florissant vor.



Fig. 1009. *Thylacites rugosus* Deichm. Miocän. Kutschlin, Böhmen. 3/1. (Copie.)



Fig. 1010. *Pristorhynchus ellipticus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

7. Familie. **Byrsopidae.**

Vier lebende Genera sind im Tertiär nachgewiesen. Von *Brachycerus* werden 4 Arten aus Oeningen, Aix und Gergovia beschrieben; einige andere Byrsopiden, wovon eine nach Oustalet vielleicht mit *Hipporhinus Heeri* Germ. identisch ist, eine andere nach Serres zu *Meleus* gehört, finden sich bei Aix, *Brachymycterus* und *Entimus* (Fig. 1011) wurden aus Rott und Utah abgebildet.

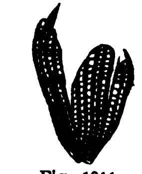


Fig. 1011. *Entimus primordialis* Scudd. Oligocän? Utah. 5/2.

8. Familie. **Attelabidae.**

Nach Heer ein fossiler *Attelabus* im Miocän von Oeningen.

9. Familie. **Rhynchitidae.**

Oeningen, Rott, Aix und Bernstein liefern einige Arten von *Rhynchites*, dazu kommt ein *Antliarhinites* von Oeningen und ein *Eugnamptus* von Wyoming.

2. Tribus. **Heteromera** Dum.

1. Familie. **Stylopidae.**

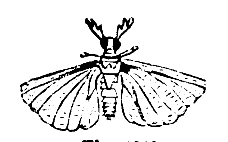


Fig. 1012. *Triaena tertiaria* Menge. Bernstein. Ost-Preussen. 4/1. (Nach Menge.)

Die Entdeckung eines männlichen Stylopiden im Bernstein, für welchen Menge wegen der dreiästigen Fühler die Gattung *Triaena* (Fig. 1012) errichtete, ist in hohem Maasse bemerkenswerth, da diese sonderbaren Käfer in der Jugend parasitisch im Hinterleib von Bienen und Wespen leben.

2. Familie. **Rhipiphoridae.**

Heyden beschreibt einen *Myodites* von Rott; aus Bernstein werden *Rhipodius* und *Rhipiphorus* erwähnt.

3. Familie. **Meloidae.**

Weyenbergh gibt eine höchst undeutliche Abbildung eines Käfers aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen, welchen er *Meloe bavaricus* nennt und für den ältesten Vertreter der Meloiden hält.

Im Tertiär von Rott kommt *Mylabris*, bei Oeningen *Lytta* (Fig. 1013) und *Zonites*, bei Radoboj *Meloe* vor. *Meloe* und *Cantharis* werden auch aus der Rheinischen Braunkohle und aus dem Bernstein citirt. Nach Menge finden sich unter den Cantharíden des Bernsteins schöne und merkwürdige Thiere; darunter auch ein Stück mit 7 röthlich-gelben Larven, die den an Blumen lebenden und sich an Bienen anhängenden *Meloe*-Larven ähnlich sind, aber am Ende der zweigliedrigen Tarsen nur zwei Klauen besitzen. Zahlreiche Exemplare von Meloiden wurden bei Florissant gefunden.



Fig. 1013. *Lytta Aesculapii* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/2. (Nach Heer.)

4. Familie. **Pyrochroidae.**

Nach Berendt eine *Pyrochroa* im Bernstein.

5. Familie. **Anthicidae.**

Diese Familie ist im Bernstein nicht selten, Menge's Sammlung enthält 27 unbeschriebene Exemplare; Berendt erwähnt lediglich *Anthicus*. Eine Species der gleichen Gattung wird von Oustalet aus Aix beschrieben.

6. Familie. **Mordellidae.**

Häufig im Bernstein, doch ist bis jetzt nur *Mordellina inclusa* Germ. genauer beschrieben.

7. Familie. **Oedemeridae.**

Berendt erwähnt eine *Oedemera* im Bernstein.

8. Familie. Pythidae.

Nach Berendt und Guerin kommt *Anaspis* im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien vor. Aus dem Miocän von Spitzbergen beschreibt Heer ein *Pythonidium* (Fig. 1014).

9. Familie. Melandryidae.

Ein *Mycterus* bei Oeningen; ein *Hallomenus* (oder? *Orchesia*) im Bernstein von Ost-Preussen (Berendt) und eine *Scraptia* (Fig. 1015) im Bernstein von Sicilien.



Fig. 1014. *Pythonidium metallicum* Heer. Miocän. Spitzbergen. 1/1. (Nach Heer.)

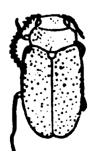


Fig. 1015. *Scraptia ovata* Guer. Bernstein. Sicilien. 4/1. (Nach Guerin.)

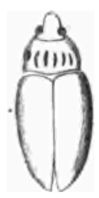


Fig. 1016. *Cistelites insignis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. (Nach Heer.)

10. Familie. Lagriidae.

Nach F. Smith eine *Statira* im Bernstein.

11. Familie. Cistelidae.

Erscheinen schon im Lias von Schambelen, Aargau (*Cistelites insignis* Heer) (Fig. 1016); sind im Tertiär spärlich. Berendt erwähnt eine *Cistela* aus Bernstein, Heer mehrere Arten von *Cistelites* aus Oeningen, Grönland und Sachalin, sowie eine *Cistela* aus Oeningen.

12. Familie. Tenebrionidae.

Ein hierher gehöriger Flügel aus dem Rhät oder unteren Lias von Hildesheim wird von A. Roemer unter der Bezeichnung *Helopides* abgebildet; Weyenbergh beschreibt einen Tenebrioniden aus Solnhofen; der obere Jura von England liefert Flügel von *Tentyrium, Pimelia, Blaps, Blapsium, Crypticus, Helopium, Helopidium* (Fig. 1017) und *Diaperidium*.

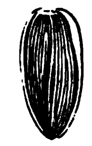


Fig. 1017. *Helopidium Neoridas* Westw. Untere Purbeck-Schichten, England. 3/1. (Copie.)



Fig. 1018. *Tagenopsis brevicornis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Im Vergleich zu der ansehnlichen Menge mesozoischer Formen ist die Zahl der tertiären nicht sonderlich gross. Die Rheinische Braunkohle liefert *Boletophagus, Tenebrio, Uloma, Gonocephalum* und *Platypema; Tenebrio* wird auch aus British Columbia, *Boletophagus* und *Hopatrum* aus Bernstein erwähnt. Eine recente Art (*Hopatrum sabulosum*) soll nach Meyer im Landschneckenkalk von Hochheim vorkommen. Von Aix werden *Hopatrum, Asida* und *Sepidium* genannt. *Helops* wurde bei Eisleben, Lausanne, Oeningen, Salzhausen und Grönland gefunden. Eine erloschene Gattung *Tagenopsis* (Fig. 1018)

beschreibt Heer aus Oeningen, verschiedene *Helopini* kommen nach Westwood und Brodie im Tertiär von England vor. Bei Florissant mögen etwa 20 Arten von Tenebrioniden gefunden sein, die meisten in geringer Individuenzahl.

3. Tribus **Phytophaga** Dum.

1. Familie. **Bruchidae.**

Fig. 1019. *Spermophagus vivificatus* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 4/1.

Sämmtliche fossile Vertreter stammen aus dem Tertiär und gehören zu noch jetzt lebenden Gattungen. Die Rheinische Braunkohle liefert 2 Arten von *Bruchus* und je einen *Caryoborus* und *Urodon.* Die 2 ersten Gattungen kommen auch bei Oeningen: *Bruchus* auch in Utah und bei Aix vor. Mehr als ein Dutzend Species mögen bei Florissant liegen, bis jetzt ist aber nur eine einzige (*Spermophagus vivificatus* Scudd.) (Fig. 1019) beschrieben.



2. Familie. **Chrysomelidae.**

Beginnen schon in der Trias. Heer beschreibt ein *Chrysomelites* aus der Lettenkohle von Rütihard, Basel. Aus Lias von England wurden einige nicht näher bestimmte Chrysomelen abgebildet; von Schambelen im Aargau *Eumolpites* und *Chrysomelites* (Fig. 1020). Von letzteren bemerkt Heer »ist es schwer zu sagen, von was für Blättern sie sich genährt haben«. Der Jura von England und der lithographische Schiefer Bayerns haben etwa 6 Arten von *Chrysomela*, *Cryptocephalus* und *Cassida* geliefert.



Fig. 1020. *Chrysomelites prodromus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/2. (Nach Heer.)

Die sehr zahlreichen tertiären Chrysomeliden werden zum grössten Theil auf lebende Gattungen bezogen. Von Cassidinen gibt es mehrere Arten der Gattung *Cassida* aus Oeningen, Aix, Rott, aus dem Bernstein und Torf. Von *Hispini* kommt *Odontota* im Bernstein, *Anoplitis* bei Oeningen vor. Bei den *Gallerucini* wird aus Florissant eine erloschene Gattung *Oryctoscirtetes* beschrieben, ausserdem 3 *Galleruca*-Arten von Radoboj und Oeningen; *Galleruca* und *Haltica* wurden im Bernstein, *Adimonia* im Torf von Jarville, *Gallerucella* in British Columbien gefunden. Noch häufiger sind die *Chrysomelini s. str.*: 8 Arten von *Chrysomela* wurden aus Oeningen, Aix und dem Bernstein, 4 *Chrysomelites* aus Alaska, Grönland und Spitzbergen beschrieben. Menge erklärt *Chrysomela* für die verbreitetste Käfergattung im Bernstein und will sogar 3 Larven davon beobachtet haben; auch bei Aix und im Torf von Lexden ist die Gattung nachgewiesen. *Oreina* wird von Wollaston im Torf von Lexden, von Heer aus Oeningen (3) erwähnt; 3 Arten von *Lina* sind aus Oeningen, Rott und Salzhausen, 1 *Plagiodera* aus Rott und 4 *Gonioctena* aus Oeningen, Aix und Schossnitz abgebildet. Von Eumolpinen sind *Colasposoma* und *Cryptocephalus* aus dem Bernstein, letztere Gattung auch aus Wyoming beschrieben; von Clythrinen *Labiostomis* und *Clythra* aus der Rheinischen Braunkohle und Oeningen; von Criocerinen

2 *Lema* aus Salzhausen und Oeningen und 2 *Crioceris* aus Aix und dem Bernstein. Von Donaciinen kommen *Haemonia* im Bernstein, *Donacia* im Miocän von Schossnitz, Oeningen, Spitzbergen und sehr verbreitet im Pleistocän (Interglacialthon oder Torf) von Leffe im Val Gandino in Ober-Italien; Chambery, La Boise, Ardres in Frankreich; Lausanne, Utznach, Dürnten, Schwerzenbach, Schweiz; Hösbach, Franken; Dürckheim, Pfalz, und vielen anderen Localitäten in Belgien, Frankreich und England vor. Die meisten quartären Formen stimmen mit noch jetzt lebenden überein. Nicht näher bestimmte Chrysomeliden werden überdies aus Creech, Schossnitz, dem Departement Herault und namentlich aus Florissant erwähnt. Der letztgenannte Fundort birgt über 20 Arten.

3. Familie. **Cerambycidae.**

Die ältesten Vertreter liegen im Lias von Dobbertin und im Dogger von England *(Prionus)* (Fig. 1021); die Gattungen *Leptura*, *Mesosa* und *Saperdites* kommen im lithographischen Schiefer von Bayern, *Prionus* und



Fig. 1021. *Prionus ooliticus* Brodie. Dogger. Sevenhampton, England. 1/1. (Copie.)



Fig. 1022. *Mesosites macrophthalmus* Deichm. Miocän. Kutschlin, Böhmen. 1/1. (Copie.)



Fig. 1023. Fig. 1023 *a*. Larve von *Saperda*. Bernstein. Ost-Preussen. 1/1. *a* Zweites Abdominal-Segment, vergr.

Lamia im Purbeck von England vor. Von den meisten kennt man nur die Flügel. Eine Cerambyciden-Form wird ferner nach H. B. Geinitz durch Bohrlöcher aus dem Quadersandstein von Sachsen angedeutet.

Das Tertiär enthält zwar nicht sonderlich viele, aber sehr mannigfaltige Formen, die sich mit wenig Ausnahmen an lebende Genera anschliessen; Nur die *Lamiinae* weisen einige erloschene Sippen auf. So nennt Deichmüller eine Species aus Kutschlin *Mesosites* (Fig. 1022), Scudder eine von Florissant *Parolamia*, Motschulsky eine aus dem Bernstein *Dorcadionoides*. Die Gattungen *Lamia*, *Mesosa* und *Dorcadion* selbst sind gleichfalls fossil bei Oeningen, Rott oder im Bernstein nachgewiesen. Ausserdem werden von denselben Localitäten *Acanthoderes*, *Oberea* und *Saperda* beschrieben. Im Bernstein findet man zuweilen auch Larven, wovon eine der grossen (Fig. 1023[a]) abgebildet ist. Dieselben sind im Ganzen selten und auch noch nicht lange bekannt und gehören alle zu den Bockkäfern (incl. der *Spondylidae*). Von Cerambycinen im engeren Sinn wird *Leptura* im Larven- und Imago-Stadium aus Bernstein erwähnt; *Necydalis*, *Obrium* und *Molorchus* werden aus dem Bernstein, 3 Arten von *Clytus* aus Oeningen und

Aix, 1 *Trachyderes* aus Sieblos, 2 *Hesthesis* aus der Rheinischen Braunkohle beschrieben. *Cerambyx* kommt als Puppe und Imago im Bernstein, ausserdem bei Oeningen, Aix und Rott vor. Heyden beschreibt einen *Hylotrupes* aus Rott und Heer 2 *Callidium* aus Oeningen; die letztgenannte Gattung findet sich auch im Bernstein, bei Aix und im Torf von Utznach. 15—20 unbeschriebene Arten dürften bei Florissant vorkommen.

4. Familie. **Spondylidae.**

2 Arten von *Spondylis* (Fig. 1024) im Bernstein und in der Rheinischen



Fig. 1024. *Spondylis tertiarius* Germ. Miocän. Orsberg. 1/1. (Nach Germar.)

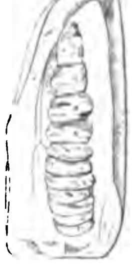


Fig. 1025. Fig. 1025 *a*. Larve von *Spondylis* aus dem Bernstein. 1/1. *a* Erstes Abdominal-Segment, vergr.

Braunkohle, in letzterer auch eine *Parandra*. Eine *Spondylis*-Larve aus dem Bernstein ist (Fig. 1025) abgebildet.

4. Tribus. **Lamellicornia.** Latr.

1. Familie. **Scarabaeidae.**

Schon in mesozoischen Ablagerungen kommen Vertreter dieser Familie vor, so im Lias von England Flügelfragmente von *Melolontha*, bei Schambelen der kleine *Aphodiites protogaeus* (Fig. 1026). Im lithographischen Schiefer finden sich verschiedene, grösstentheils noch nicht näher beschriebene Formen, darunter *Oryctes* und *Cetonia*. Ein zu *Troxites* gerechnetes Fossil aus der Steinkohlenformation von Altenwald dürfte eine fossile Frucht sein.

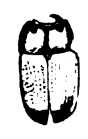


Fig. 1026. *Aphodiites protogaeus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Copie.)

Im Tertiär sind die Scarabaeiden häufig und gehören fast ausschliesslich lebenden Gattungen an. Von Cetoninen beschreibt Heer 5 *Trichius* und einen *Valgus* aus Oeningen; Curtis citirt eine *Cetonia* aus Aix und Serres andere Formen aus dem Herault. Von *Dynastini* sind *Pentodon* aus Rott und Oeningen, *Scarabaeus* aus Oeningen und Glarus beschrieben. Die *Rutelini* liefern einen *Anoplognathus* bei Rott, 4 *Anomala* von Oeningen und Rott, einen *Anomalites* (Frič) aus dem Süsswasserkalk von Nogent-le-Rotrou. Unter den Melolonthinen erkannte Fliche den recenten *Rhizotrogus solstitialis* im Torf von Belgien, während Heer eine erloschene Art aus Oeningen beschreibt. *Melolontha hippocastani* liegt im Glacialthon von Schwerzenbach, Schweiz; andere Arten kommen bei Greith, Krottensee, Oeningen und Parschlug vor. Unter der

Insecten-Fauna von Aix fand Serres einen *Pachypus*. Von Sericinen sind nur *Lepitrix* und *Serica* aus Oeningen und dem Bernstein zu nennen. Die Hoplinen stellen einen *Glaphyrus* aus Oeningen, die Troginen einen *Trox* aus British Columbien. Die Geotrupinen sind häufiger; zu diesen gehören die erloschene Sippe *Coprologus* aus Oeningen, ein *Bolbocerus* aus Kutschlin, mehrere *Geotrupes* aus Aix, Oeningen, Rott und aus dem Pleistocän von Vannes und aus dem Torf bei Edinburgh. Ein *Hybosorus* aus Oeningen repräsentirt die *Hybosorini*, 7 Arten von *Aphodius* aus Oeningen, Bernstein, Rott, Habichtswald und Pennsylvanien die *Aphodiini*. Kothkäfer *(Coprini)* sind häufig und mannigfaltig. Oeningen liefert 5 *Onthophagus* (Fig. 1027), 3 *Gymnopleurus*, 2 *Copris*, je 1 *Glaphyrus* und *Oniticellus*; *Copris lunaris* Linné findet sich im Pleistocän von Mundesley, ein *Onthophagus* bei Aix, *Phanaeus* und *Choeridium* in den Knochenhöhlen von Pennsylvanien, *Onitis* von Rott, *Sisyphus* von Aix. Etwa 30 noch unbeschriebene *Scarabaeiden* bei Florissant.



Fig. 1027. *Onthophagus prodromus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

2. Familie. **Lucanidae.**

Germar beschreibt einen *Platycerus* aus der Rheinischen Braunkohle, Deichmüller einen *Dorcus* aus Kutschlin, Motschulsky einen *Dorcasoides* (Fig. 1028) aus dem Bernstein. *Platycerus* ist auch im Bernstein, *Dorcus* im Eocän von Wight, *Lucanus* aus der Rheinischen Braunkohle nachgewiesen.

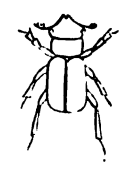


Fig. 1028. *Dorcasoides bilobus* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 1/1. (Copie.)



Fig. 1029. *Microzoum veteratum* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 3/1. (Copie.)

5. Tribus **Serricornia** Latr.

1. Familie. **Cioidae.**

Von dieser kleinen Familie kommt die Gattung *Cis* bei Rott und im Bernstein, *Microzoum* (Fig. 1029) bei Rott vor.

2. Familie. **Lymexylidae.**

Ein *Hylecoetus* wird von Heer erwähnt, aber nicht beschrieben; *Atractocerus* und *Lymexylon* wurden im Bernstein erkannt, letzterer als Larve und Imago.

3. Familie. **Cupesidae.**

Cupes wird von Berendt, *Cupoides* von Motschulsky aus Bernstein erwähnt.

4. Familie. **Ptinidae.**

Brongniart beschreibt ein fossiles Holz aus der Kreide von Lottinghem mit Bohrlöchern von *Bostrychus*. Dieselbe Gattung und zwar im Larven und Imago-Stadium kommt im Bernstein vor; auch *Lyctus* und *Apate* werden aus Bernstein, letzterer auch aus Aix citirt. Von Anobiinen finden

sich *Dorcatoma*, *Anobium* und *Ptilinus* im Bernstein, von *Ptilinus* auch Larven. Von *Anobium* sind 3 Arten aus Wyoming und eine von Wight beschrieben, *Sitodrepa* von Wyoming. *Ptilinus* und *Xyletinites* werden aus der Braunkohle von Salzhausen und Rott abgebildet. Von Ptininen kommt *Ptinus* bei Rott, Stösschen, Aix und im Bernstein vor. Acht oder neun Vertreter dieser Familie bei Florissant.

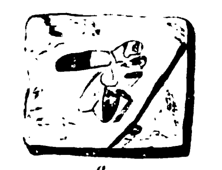



Fig. 1030.
a Clerus Adonis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. *b* restaurirt. (Nach Heer.)

5. Familie. **Cleridae.**

Die Gattung *Clerus* (Fig. 1030) von Oeningen und im Bernstein. Menge's Sammlung enthielt 14 Cleriden aus Bernstein; Berendt nennt daraus *Corynetes*, *Opilo* und *Tillus*. Bei Florissant eine unbeschriebene Art.

6. Familie. **Malachidae.**

Malachius bei Oeningen; *Dasytes*, *Ebaeus* und *Malachius* im Bernstein.

7. Familie. **Lampyridae.** Leuchtkäfer.

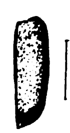


Fig. 1031.
Telephorus Haueri Gieb. Lias. England. 2/1. (Nach Brodie.)



Fig. 1032.
Chauliognathus pristinus Scudd. Oligocän. Florissant. 1/1.

Im Lias von Schambelen 3 Arten, eine weitere (Fig. 1031) im unteren Lias von England. *Telephorium Abgarus* Westw. im Purbeck von Durdlestone. Die Lampyriden sind ziemlich häufig im Tertiär; alle Arten gehören zu recenten Gattungen. 9 Arten von *Telephorus* von Oeningen, Rott und Radoboj, ferner 1 *Chauliognathus* (Fig. 1032) von Florissant, 1 *Lampyris* von Oeningen und eine *Luciola* aus Rott; *Lampyris*, *Lycus* und *Malthinus* im Bernstein.

8. Familie. **Buprestidae.**

Prachtkäfer *(Glaphyroptera* (Fig. 1033) und *Buprestites)* zeigen sich schon in der Trias von Vaduz, ein *Buprestites* auch im Rhät von Schweden. Sie werden häufig im Lias, wo Heer allein von Schambelen im Aargau nicht weniger als 7 Genera mit 33 Arten beschreibt, so dass 28% aller mesozoischen Käfer der Schweiz hierher gehören. Zwei dieser Sippen *(Euchroma* und *Melanophila)* leben noch heute, allein *Glaphyroptera* (6), *Micranthaxia* (2) (Fig. 1034), *Buprestites* und *Chrysobothrites* sind ausgestorben; ein Theil der genannten Arten sind noch nicht näher beschrieben. Ein *Buprestites* wird von Heer aus dem Pechgraben, Niederösterreich, ein anderer von Blake aus dem Lias von England genannt, 4 oder 5 liasische Buprestiden finden sich bei Brodie abgebildet, einige unter dem Gattungsnamen *Ancylocheira*. Der Dogger von England liefert Flügel von *Agrilium, Buprestis* und *Buprestidium*, der lithographische Schiefer Abdrücke von *Buprestis* und *Chrysobothris*.

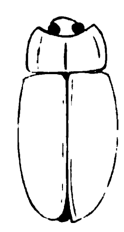


Fig. 1033.
Glaphyroptera pterophylli Heer. Trias. Vaduz. 1/1. (Nach Heer.)

Obwohl auch im Tertiär ziemlich verbreitet, spielen die Buprestiden doch nicht die wichtige Rolle, welche man nach ihrer Häufigkeit im Jura hätte erwarten sollen. Bemerkenswerth ist übrigens die verhältnissmässig grosse Anzahl ausgestorbener Sippen, wie *Lomatus* aus Nágpur in Ost-Indien, *Protogenia* und *Füsslinia* (Fig. 1035) bei Oeningen; *Buprestites* von Oeningen, Sieblos, Bovey-Tracey, Grönland und aus der Braunkohle des Niederrheins. Von recenten Geschlechtern sind zu nennen: *Agrilus* aus Rott, Creech und dem Bernstein, *Acmaeodera* (2) aus Oeningen, *Sphenoptera* aus Oeningen und Salzhausen, *Chrysobothris* von Stösschen und Florissant, *Anthaxia* (7 Species) von Oeningen, Salzhausen und Naumburg; *Dicerca* (5) von Oeningen, Salzhausen, Rott und Naumburg; *Perotis* (5) von Oeningen, Rott und Monte Bolca; *Ancylocheira* (10) ebendaher; *Buprestis* (ca. 10) aus der Rheinischen Braunkohle und British Columbien, aus Aix und dem Bernstein (hier auch Larven); *Capnodis* (3), *Chalcophora* (2), *Eurythyrea* (1) von Oeningen. Nicht näher bestimmte Buprestiden werden ferner citirt aus dem Eocän von Bornemouth, Creech und Dorset, aus dem Torf von Lexden in England und aus dem Miocän von Nágpur in Ost-Indien. Sie sind selten im Bernstein. Menge besass unter 800 Käfern nur 4 Buprestiden. Bei Florissant dürften etwa 30 Arten gefunden sein.

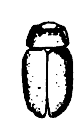


Fig. 1034. *Micranthaxia bella* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Nach Heer.)



Fig. 1035. *Füsslinia amoena* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

9. Familie. **Throscidae.**

Trixagites floralis im Lias von Schambelen und *Throscus* im Bernstein.

10. Familie. **Elateridae.**

Springkäfer sind häufig im Lias. Heer erwähnt 10 Arten aus Schambelen, darunter einige mit noch gefärbten Flügeln; er bildet nur 2 Arten von *Megacentrus* und *Elaterites* ab; ein *Elaterites* wurde von Heer auch im Jura von Irkutsk in Sibirien erkannt. A. Roemer beschreibt *Elateropsis infraliassica* (Fig. 1036) aus dem Rhät von Hildesheim ab, aus dem englischen Lias bildet Brodie etwa 6 Arten ab, welche Giebel als *Elater* bezeichnet. Zu *Elater* sollen 3, zu *Lacon* eine Art aus Solnhofen, zu *Elater* und *Elaterium* 7 Species aus dem englischen Purbeck gehören.

Die Familie ist im Tertiär reichlich vertreten und zwar überwiegend durch Formen aus noch jetzt lebenden Gattungen. Die Namen *Silicernius* (Fig. 1037) aus Rott, *Elaterium* von Corfe, *Elaterites* (4) von Oeningen, Greith und Kutschlin; *Elater* aus Oeningen, Spitzbergen und dem Bernstein, aus Aix, Utznach, Mundesley, Peckham und Basel beziehen sich wahr-

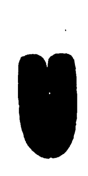


Fig. 1036. *Elateropsis infraliassica* Roem. Rhät. Hildesheim. 3/2. (Copie.)



Fig. 1037. *Silicernius spectabilis* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 3/2. (Copie.)

scheinlich auf *Elaterini s. str.* — Aus der gleichen Gruppe liefert Oeningen Arten der Gattungen *Diacanthus, Ischnodes, Corymbites, Cardiophorus, Lacon, Ampedos, Limonius* und *Adelocera; Cardiophorus* und *Limonius* wurden auch im Bernstein, *Corymbites* in Wyoming nachgewiesen. *Oxygonus* (2) in Utah, *Cryptohypnus* (1) in Wyoming und im Bernstein, *Campsosternus* (1) von Kutschlin. Von *Eucnemini* sind nur *Epiphanis* von Utah, sowie *Microphagus* und *Eucnemis* aus dem Bernstein zu nennen. Andere, nicht näher bestimmte Elateriden kommen bei Florissant, British Columbien und im Bernstein vor. Menge besass etwa 130 Exemplare aus dem Bernstein, und nicht viel weniger dürften bei Florissant gefunden worden sein.

11. Familie. Dascyllidae.



Fig. 1038. *Cyphon vetustus* Gieb. Purbeck-Schichten. Vale of Vardour, England. 6/1. (Nach Brodie.)

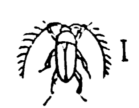


Fig. 1039. *Ptilodactyloides stipulicornis* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Copie.)

Ein kleiner *Cyphon* (Fig. 1038) aus dem Lias von Dobbertin, welcher auch in Purbeck-Schichten vorkommt, ist der älteste Vertreter dieser Familie. Die gleiche Gattung wird auch aus dem Bernstein und aus dem Tertiär von Neu-Südwales citirt; ausserdem *Scyrtes* und *Ptilodactyloides* (Fig. 1039) aus dem Bernstein und *Atopa* von Aix.

6. Tribus. Clavicornia Latr.

1. Familie. Parnidae.

Ein Flügel aus Purbeck-Schichten wurde von Brodie zu *Limnius*, von Giebel zu *Elmis* gerechnet. *Larinus* (Fig. 1040) im Miocän von Oeningen, Rott und Aix.

2. Familie. Byrrhidae.

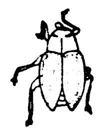


Fig. 1040. *Larinus Bronni* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 3/1. (Nach Heyden.)



Fig. 1041. *Byrrhidium morio* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 6/1. (Nach Heer.)

5 Arten von *Byrrhidium* (Fig. 1041) im Lias von Schambelen, Aargau; ausserdem *Byrrhus* von Rott und Oeningen, sowie *Limnichus* und *Byrrhus* im Bernstein.

3. Familie. Lathriidae.

Eine Art (Fig. 1042) im Lias von Schambelen, Aargau; ferner *Corticaria* aus Aix und *Lathridius* aus dem Bernstein.

4. Familie. Trogositidae.

4 Arten im Lias von Schambelen, Aargau, wovon Heer nur eine *Cycloderma* (Fig. 1043) abbildet. Im Tertiär *Trogosita* von Aix, Oeningen, Rheinische Braunkohle und Grönland; *Peltis* und *Gymnochila* von Oeningen und Rott.

5. Familie. **Nitidulidae.**

Von 7 Arten aus dem Lias von Schambelen beschreibt Heer nur *Nitidulites Argoviensis* (Fig. 1044) und *Petrorophus truncatus.* Im Verhältniss



Fig. 1042. *Lathridiites Schaumii* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^3/_1$. (Nach Heer.)

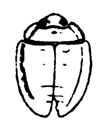


Fig. 1043. *Cycloderma deplanatum* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^2/_1$. (Nach Heer.)



Fig. 1044. *Nitidulites Argoviensis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^6/_2$. (Nach Heer.)



Fig. 1045. *Nitidula maculigera* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. $^2/_1$. (Nach Heer.)

zur Jetztzeit sind die Nitiduliden im Tertiär nicht sonderlich häufig. *Nitidula*, *Rhizophagus*, *Ips* und *Strongylus* werden aus Bernstein erwähnt, 6 *Nitidula* (Fig. 1045) und 2 *Amphotis* sind aus Oeningen und Radoboj beschrieben. Eine *Prometopia* aus British Columbia und eine *Phenolia*, sowie ein halbes Dutzend noch unbeschriebener Formen aus Florissant vervollständigen die Liste.

6. Familie. **Histeridae.**

Weyenbergh stellt ein sehr undeutliches Exemplar aus dem lithographischen Schiefer zu *Hister*. Dieselbe Gattung (Fig. 1046) ist bei



Fig. 1046. *Hister marmoratus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. $^2/_1$. (Nach Heer.)



Fig. 1047. *Attagenus extinctus* Heyd. Miocän. Salzhausen. $^2/_1$. (Nach Heyden.)



Fig. 1048. *Prototoma striata* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^6/_1$. (Nach Heer.)



Fig. 1049. *Triphyllus Heeri* Oust. Oligocän. Aix, Provence. $^6/_1$. (Copie.)

Oeningen durch 8, im Bernstein durch 2 Arten vertreten. Ausserdem einige unbeschriebene Formen bei Florissant.

7. Familie. **Dermestidae.**

Ziemlich selten im Tertiär. Je ein *Attagenus* (Fig. 1047) und *Dermestes* in der Braunkohle von Salzhausen und bei Oeningen; *Anthrenus* und *Dermestes* werden aus dem Bernstein citirt; ferner bei Florissant 2—3 Arten.

8. Familie. **Mycetophagidae.**

Im Lias von Schambelen die erloschene Gattung *Prototoma* (Fig. 1048), sowie eine Art von *Triphyllus* aus Aix (Fig. 1049).

9. Familie. **Cryptophagidae.**

Eine ausgestorbene Gattung *Bellingera* (Fig. 1050) aus dem Lias von Schambelen. Im Tertiär eine *Atomaria* von Oeningen, ein *Antherophagus* (Fig. 1051) von Wyoming und ein *Cryptophagus* aus dem Bernstein.

10. Familie. **Cucujidae.**

Nach Menge 3 Arten von *Sylvanus* und eine *Passandra* im Bernstein.

11. Familie. **Colydiidae.**

Die einzige mesozoische Form ist ein *Cerylon* (Fig. 1052) aus den Purbeck-Schichten von England. Ausserdem nur 2 *Bothrideres* und ein *Colydrium* aus dem Bernstein.



Fig. 1050. *Bellingera laticollis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Nach Heer.)



Fig. 1051. *Antherophagus priscus* Scudd. Oligocän. Wyoming. 4/1.



Fig. 1052. *Cerylon striatum* Brodie. Ob. Jura. Vale of Wardour, England. 7/1. (Nach Brodie.)



Fig. 1053. *Mycotretus binotata* Scudd. Oligocän. Wyoming. 4/1.

12. Familie. **Erotylidae.**

Eine *Mycotretus* (Fig. 1053) aus Wyoming.

13. Familie. **Endomychidae.**

Im Bernstein eine *Lycoperdina* (nach Menge) und ein *Phymophoroides* (Fig. 1054) (Motschulsky).

14. Familie. **Coccinellidae.**

Im oberen Lias oder unteren Oolith von England werden 2 Coccinellen, im oberen Jura von Purbeck und Solnhofen 3—4 Arten von *Coccinella* (Fig. 1055) angegeben.

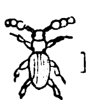


Fig. 1054. *Phymophoroides antennatus* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Copie.)



Fig. 1055. *Coccinella Neptuni* Gieb. Ob. Jura. Durdlestone Bay, England. 2/1. (Copie).



Fig. 1056. *Coccinella decem-pustulata* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Im Tertiär von Rott kommen *Lasia* und *Sospita*, bei Rott und Oeningen 12 Arten von *Coccinella* (Fig. 1056) vor. Dieselbe Gattung findet sich auch im Bernstein und bei Aix; *Scymnus* im Bernstein. 8—10 unbeschriebene Formen bei Florissant.

15. Familie. **Phalacridae.**

Nach Berendt ein *Phalacrus* im Bernstein.

16. Familie. **Scaphidiidae.**

Weyenbergh bezeichnet einen sehr unbestimmten Abdruck aus Solnhofen als *Scaphidium*. Im Tertiär von Rott kommt die ausgestorbene Gattung *Seniaulus* (Fig. 1057) vor; bei Oeningen *Scaphisoma* und *Scaphidium*, letztere auch im Bernstein.

17. Familie. **Staphylinidae.**

Zwei von Brodie aus Purbeck-Schichten abgebildete Käfer werden von Giebel zu *Philonthus* und *Prognatha* gestellt. Im Tertiär ist die Familie sehr verbreitet und zwar gehören fast sämmtliche Formen (mit 2—3 Ausnahmen) zu noch jetzt lebenden Gattungen. Eine der ausgestorbenen Typen *Protactus* (Fig. 1058) wird von Heer als Repräsentant einer besonderen Unter-Familie betrachtet, welche sich am nächsten an die *Homalini* anschliesst. Von diesen kommen ein *Anthophagus* bei Rott, ein *Homalium* bei Radoboj und beide im Bernstein vor. Von Oxytelinen gibt es *Bledius* von Oeningen, aus dem Bernstein und von Wyoming, *Oxyporus* von Oeningen, Rott und aus dem Bernstein, *Oxytelus* von Oeningen, Utah und Neu-Südwales. Die *Tachyporini* sind durch einen *Tachyporus* von Rott, durch mehrere andere Species dieser Gattung, sowie durch *Tachinus* und *Mycetoporus* im Bernstein vertreten. Zu den *Paederini* gehört die erloschene Gattung *Erinnys* Oust. von Aix, ferner die Genera *Achenium* und *Lithocaris* von Aix, *Lathrobium* von Aix, Oeningen und Wyoming, *Sunius* von Rott und *Stilicus* aus dem Bernstein. Von *Stenini* kommt *Stenus* bei Aix, Rott und im Bernstein vor. Zu den *Staphilini* gehören 2 *Quedius* von Aix, 3 *Philonthus* von Aix und Rott (beide auch im Bernstein), *Xantholinus* von Aix, *Leistotrophus* von Utah, *Staphylinites* von Wyoming und *Staphylinus* von Aix, Oeningen, Wight, Rott, aus dem Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien. Die *Aleocharini* endlich sind im Bernstein durch *Myrmedonia* und *Aleochara*, bei Aix durch *Hygronoma* und in Utah durch *Gyrophaena* vertreten. Ausserdem etwa 30 unbeschriebene Staphyliniden-Arten bei Florissant.

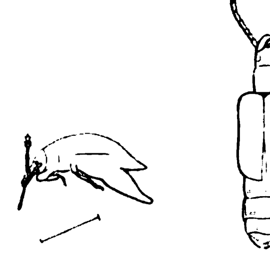


Fig. 1057. *Sentaulus scaphioides* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie.)

Fig. 1058. *Protactus Erichsoni* Heer. Restaurirt. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

18. Familie. **Pselaphidae.**

Im Bernstein die 2 ausgestorbenen Genera *Eupsinoides* und *Tmesiphoroides* (Fig. 1059), sowie *Bryaxis, Euplectes, Pselaphus* und *Bythimus.*

19. Familie. **Paussidae.**

Im Bernstein *Paussus, Paussoides* (Fig. 1060) und *Arthropterus.*

20. Familie. **Scydmaenidae.**

Im Bernstein *Scydmaenus* und *Scydmaenoides*; erstere Gattung auch bei Aix.

21. Familie. **Silphidae.**

Ein undeutlicher Abdruck aus Solnhofen wird von Weyenbergh *Silpha*, ein Fragment aus der Kreide von Kunič (Böhmen), von Frič *Silphites* genannt.

Die Familie ist spärlich im Tertiär. *Anisotoma* und *Catops* finden sich im Bernstein, *Silpha* (Fig. 1061) bei Oeningen, Radoboj, in der Rheinischen Braunkohle, auf Spitzbergen und im Glacialthon. Zwei Arten bei Florissant.

22. Familie. **Hydrophilidae.**

Häufig schon in mesozoischen Ablagerungen. Ein *Hydrophilites* im Rhät von Schweden und 15 Species im Lias von Schambelen, von denen jedoch nur wenige bis jetzt von Heer näher beschrieben und zu den erloschenen Gattungen *Hydrophilites* (3), *Wollastonites* (Fig. 1062) und *Hydrobiites* gestellt wurden. Auch der englische Lias hat *Berosus*-Arten, die Purbeck-Schichten *Helophorus, Hydrophilus, Hydrobius* und einige unbenannte Formen geliefert. Weyenbergh hält irrthümlich *Scarabaeides deperditus* Germ. (vergl. S. 782) für einen *Hydrophilus*. Neben den Buprestiden ist übrigens diese Familie die formenreichste im Lias und Jura. Auch im Tertiär erscheint sie in zahlreichen Formen. Eine Species von *Cercyon* aus British Columbia repräsentirt die *Sphaeridini*. Die erloschene Gattung *Escheria* (Fig. 1063) aus Oeningen gehört zu den *Hydrobiini*, ausserdem *Berosus* (2 Arten) aus Wyoming, *Laccobius* (4) aus Aix, Corent, Rott und Wyoming,

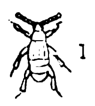


Fig. 1059. *Tmesiphoroides cariniger* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 9/2. (Copie.)



Fig. 1060. *Paussoides Mengei* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 2/1. (Copie.)

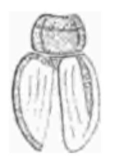


Fig. 1061. *Silpha tricostata* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

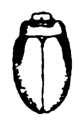


Fig. 1062. *Wollastonites ovalis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 2/1. (Nach Heer.)

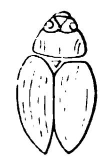


Fig. 1063. *Escheria bella* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)



Fig. 1064. *Philhydrus morticinus* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie.)



Fig. 1065. *Gyrinites antiquus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/2.

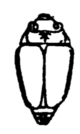


Fig. 1066. *Dineutes longiventris* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 3/2. (Nach Heer.)

Philhydrus (Fig. 1064) (3) von Wyoming und Rott, *Hydrobius* (6) von Oeningen, Aix, Spitzbergen und Wyoming. Am häufigsten sind die *Hydrophilini* mit 2 *Tropisternus* von Wyoming, 6 *Hydrous* von Oeningen und Rott, 11 *Hydrophilus* von Aix, Parschlug, Chexbres, Oeningen und dem Interglacialthon von Basel. *Hydrophilus piceus* Linné findet sich im Torf von Italien und tertiäre Arten dieser Gattung auch auf Wight und bei Florissant. Heer beschreibt endlich 2 erloschene Gattungen *Hydrophilites* aus Grönland und *Hydrophilopsis* aus Oeningen und Aix. Von *Helophorini* kommen 2 *Helophorus* bei Oeningen und ein *Ochthebius* bei Rott vor.

7. Tribus. **Adephaga** Clairville.

1. Familie. **Gyrinidae.**

Im Lias von Schambelen 7, von England 2 Arten, welche als *Gyrinites* (Fig. 1065) und *Gyrinus* beschrieben wurden; ausserdem ein *Gyrinus* im lithographischen Schiefer von Solnhofen. Die Familie ist nicht sonderlich häufig im Tertiär. Bei Oeningen 3 *Dineutes* (Fig. 1066), im Bernstein *Gyrinoides* und *Gyrinus*. Die lebenden *G. natator* Linné und *G. marinus* Gyll. wurden auch im Glacialthon der Schweiz nachgewiesen.

2. Familie. **Dytiscidae.**

Im Lias von England ein *Laccophilus*: im oberen Jura von Solnhofen und den Purbeck-Schichten von England *Dytiscus* und *Hydroporus*. Dytisciden sind nicht selten im Tertiär und zwar gehören alle Arten zu recenten Gattungen, so *Cybister* (3) von Oeningen und Locle, *Eunectes* von Corent, *Hydaticus* (2) von Oeningen; *Dytiscus* (Fig. 1067) von Oeningen, Höhgau, Merla (Italien), Insel Wight, Braunkohle vom Niederrhein und Aix; *Colymbetes* von Oeningen, Radoboj und Aix; *Agabus* von Rott und aus dem Bernstein, *Necticus* von Le Puy, *Hydroporus* von Oeningen, *Laccophilus* von Spitzbergen und Utah, *Pelobius* von Rott.

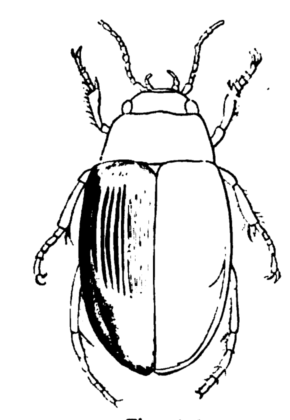


Fig. 1067.
Dytiscus Lavateri Heer. Restaurirt. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

3. Familie. **Carabidae.**

Die Laufkäfer gehören in der mesozoischen, tertiären und Jetztzeit zu den häufigsten Insekten. Sie zeigen sich zuerst im Rhät von Schweden *(Carabites)* und werden im Lias schon recht zahlreich. Heer erwähnt 11 Arten von Schambelen, wovon die 4 abgebildeten zu *Carabites* (3) und *Thurmannia* (1) (Fig. 1068) gestellt werden. Ein *Carabites* wurde auch im Lias von Dobbertin, ein anderer im Lias der österreichischen Alpen beobachtet; 3 Arten aus dem Lias von England werden von Giebel zu *Harpalus* gerechnet. Im Dogger von England wird ein *Carabus* angeführt, dieselbe Gattung und *Carabicinus* auch aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen; etwa ein Dutzend Arten aus den englischen Purbeck-Schichten wurden als *Carabus, Harpalus, Cymindis, Camptodontus* und *Harpalidium* bestimmt; ein Flügelfragment aus der Böhmischen Kreide als *Brachinites*.

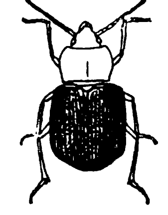


Fig. 1068.
Thurmannia punctulata Heer. Restaurirt. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Nach Heer.)

Im Tertiär zeichnen sich die Laufkäfer durch Häufigkeit und Formenreichthum aus. Unter den *Harpalini* weist die Gattung *Harpalus* zahlreiche miocäne, eine pliocäne und eine pleistocäne Species

(*H. laevicollis*) auf und ist auch im Bernstein nachgewiesen. *Sinis* und *Dichirotrichus* bei Oeningen. Von *Chlaeniini* ist nur *Chlaenius* aus dem Bernstein und den Knochenhöhlen von Pennsylvanien bekannt; von *Brachynini* eine einzige Art von *Brachynus* aus Oeningen; von *Helluonini* ein *Polystichus* aus Aix, ein anderer nebst *Helluomorpha* im Bernstein. Die *Lebiini* sind reichlicher vorhanden. Motschulsky errichtete zwei neue Gattungen (*Agatoides* und *Cymindoides*) für Bernsteinformen, neben denen noch *Cymindis* und *Dronius* vorkommen. *Cymindis* findet sich auch bei Oeningen und in den Höhlen von Pennsylvanien, *Lebia* bei Salzhausen. Von *Platynini* ist *Platynus* im Tertiär von Wyoming und im Pleistocän von Europa nachgewiesen, *Anchomenus* bei Radoboj und im Bernstein, *Calathus* im Bernstein. Die *Licinini* liefern 5 *Badister* bei Oeningen, 2 *Dicaelus* aus den pennsylvanischen Höhlen und einen *Licinus* im Torf von Lexden. Noch mannigfaltiger sind die *Pterostichini*; von diesen kommt *Pterostichus* bei Oeningen, im Bernstein, im Torf und in den pennsylvanischen Höhlen vor; *Argutor* bei Oeningen und im Interglaciallehm; *Platyderus* in diluvialer Braunkohle von Dürnten, *Feronia* bei Aix und Utznach, *Amara* bei Oeningen und Hochheim, *Stomis* bei Aix, *Loxandrus* im Glacialthon von Toronto, Canada. Zu den *Pogonini* gehören die ausgestorbenen Gattungen *Trechinites* aus Oeningen und *Trechoides* aus dem Bernstein, ferner ein *Patrobus* aus dem Pleistocän von Jarville. Von Bembidiinen ist nur die Gattung *Bembidium* fossil bekannt und zwar im Bernstein, von Wyoming, von Aix und Jarville. Ein *Panagaeus* von Aix vertritt die *Panagaeini*. Unter den Carabinen im engeren Sinn begegnet man bei den Scaratinen der interessanten, ausgestorbenen Gattung *Glenopterus* (Fig. 1069) von Oeningen, ferner einem *Scarites* von Radoboj und einer *Clivina* im Bernstein. Die *Nebriini* liefern *Nebria* bei Oeningen, Aix, in British Columbien und im Bernstein. Die Loricerinen sind durch eine *Loricera* aus Glacialthon von Toronto, Canada; die *Cythrini* durch 3 *Cythrus* von Pennsylvanien und Wyoming, die *Carabini* durch 10 Arten von *Calosoma* aus Aix, Oeningen, Locle, Rott und durch ebensoviele *Carabites* aus dem Tertiär von Grönland, Oeningen, aus dem Bernstein und dem Pleistocän vertreten. Andere unbestimmte Carabiden werden von Antrim und dem Hérault-Departement erwähnt und etwa 30 Arten kommen bei Florissant vor.

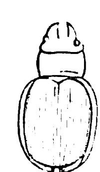


Fig. 1069. *Glenopterus laevigatus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

4. Famlie. **Cicindelidae.**

Eine *Cicindela* wird von Brullé aus dem Bernstein citirt.

C. **Metabola** Packard (ex Leach).

Körper meist klein, cylindrisch, deutlich dreitheilig und vortrefflich zum raschen Fliegen gebaut. Thorax gedrungen, wohl ausgebildet, Prothorax verkümmert, Hinterleib in der Regel gestielt. Mundtheile zum Saugen oder Stechen. Vorder-

flügel häutig, grösser als die Hinterflügel, die Adern meist entfernt stehend; secundäres Adernetz fehlend. Metamorphose vollständig, Puppe ruhend.

5. Ordnung. **Diptera.** Zweiflügler.*)

Körper in der Regel klein, subcylindrisch, zuweilen auf der Oberseite abgeplattet, vollkommen dreitheilig. Kopf mit dem Thorax durch einen verengten Hals verbunden; Hautskelet lederartig. Fühler bald lang, fadenförmig, einfach, bald kurz mit verdicktem drittem Glied, auf welches alsdann 2—3 häufig borstenförmige Endglieder folgen. Mundtheile stechend und saugend, die stark entwickelte fleischige Unterlippe (ohne Taster) als Rinne zur Aufnahme der lanzettförmigen Maxillen und Mandibeln dienend. Prothorax meist zu einem Ring vor dem Mesothorax reducirt; letzterer auf Kosten der übrigen Thoraxtheile stark entwickelt. Vorderflügel häutig, niemals gefaltet, in der Regel schmal, mit einem unteren Basallappen; die Adern vorn gedrängt, hinten entfernt stehend; Quer-Adern wenig zahlreich und bestimmt angeordnet; Maschennetz fehlend. Hinterflügel zu einem kleinen Schwingkolben verkümmert. Beine sehr dünn. Metamorphose vollständig, Anhänge der Puppe frei; die Umwandlung der ganzen Puppe vollzieht sich häufig innerhalb der erhärteten Haut.

Man nennt die Metamorphose »orthorhaphisch«, wenn die Puppe durch eine Tförmige Oeffnung aus der Larvenhaut austritt, »cyclorhaphisch«, wenn dieser Vorgang durch eine kreisförmige Oeffnung

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Giard, A. Note sur les Bibionides fossiles. (Bull. scient. Dép. Nord [2]. vol. I. Lille 1878. 8°.)

Heyden, C. und *L. von.* Bibioniden aus der rheinischen Braunkohle von Rott. (Palaeontogr. Bd. XIV Taf. 8—9. Cassel 1865. 4°.)

— Dipteren-Larve aus dem Tertiär-Thon von Nieder-Flörsheim. (Ibid. Bd. XV. 1866.)

Heyden, L. von. Fossile Dipteren aus der Braunkohle von Rott. (Ibid. Bd. XVII Taf. 44—45. 1870.)

Loew, H. Ueber den Bernstein und die Bernstein-Fauna. Meseritz 1850. 4°.

— Ueber die Dipteren-Fauna des Bernsteins. (Ber. d. Vereins deutsch. Naturf. Bd. XXXV. Königsberg 1861. 4°.)

— Berichtigung der generischen Bestimmung einiger fossilen Dipteren. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. XXXII Taf. 5. Berlin 1868. 8°.)

Osten-Sacken, R. von. A relic of the tertiary period in Europe, Elephantomyia. (Mitth. d. Münch. entom. Vereins. Bd. V. München 1881. 8°.)

Unger, F. Fossile Insecten. (Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XIX tab. 71—72. Vratislaviae 1842. 4°.)

stattfindet. Entsprechend dieser Metamorphose und gewissen Structurverhältnissen der Flügel sind die fusslosen, wurmförmigen Larven entweder kopflos (*Cyclorhapha*) mit weichem erstem Segment oder mit mehr oder weniger ausgebildetem Kopf versehen (*Orthorhapha*).

1. Division. **Cyclorhapha** Brauer.

Die einzige mesozoische den Cyclorhaphen zugezählte Form ist (abgesehen von den weiter unten angeführten Syrphiden) *Musca lithophila* Germ. aus dem oberen Jura von Solnhofen; die Bestimmung dieses Fossils basirt jedoch auf so undeutlichen Abdrücken, dass nicht einmal mit Sicherheit die Dipteren-Merkmale festgestellt werden können.

Im Tertiär ist diese Abtheilung weit seltener als alle übrigen Dipteren. Sie soll darum als Ganzes besprochen werden.

Im Bernstein finden sich mehrere Arten von *Musca* (im weiteren Sinne), Larven von *Musca* und *Muscidites* sind von Utah und aus der Rheinischen Braunkohle beschrieben. Eine grosse Menge unbestimmter Genera aus verschiedenen Familien kommt bei Florissant vor. Unsere gegenwärtige Kenntniss fossiler Fliegen stützt sich vornehmlich auf Bernsteinfunde. Hier erkannte Loew aus der Familie der *Phoridae* 11 Arten von *Phora*, darunter einige von den recenten stark abweichende Formen. Von *Agromyzidae* wurde eine *Agromyza* bei Radoboj, sowie Bohrlöcher von Larven in Ulmenholz bei Schossnitz entdeckt. Im Bernstein kommen vor: *Chlorops* (Familie *Oscinidae*), *Drosophila* (Familie *Drosophilidae*), *Sapromyza* (Familie *Sapromyzidae*), *Ephydra* und *Ochtera* (*Ephydridae*), letztere auch bei Aix. Von *Lonchaeidae* sind je eine Species von *Palloptera* und *Lonchaea* aus British Columbien, von *Trypetidae* ein *Tephoritis* aus Radoboj, von *Ortalidae* eine erloschene Gattung *Lithortalis* aus British Columbien beschrieben; 8—10 Arten dieser und der vorherigen Familien kommen bei Florissant vor. Die *Micropezidae* sind durch 2 *Calobata* aus dem Bernstein, die *Psilidae* durch die ausgestorbene Gattung *Psilites* (Fig. 1070) aus Radoboj, die *Sciomyzidae* durch 3 *Sciomyza* aus British Columbien, die *Helomyzidae* durch 2 *Heteromyza* aus Utah und Wyoming und eine *Helomyza* im Bernstein, die *Cordyluridae* durch *Scatophaga* im Bernstein, *Cordylura* von Radoboj und vielleicht durch Heer's *Dipterites* (Massalongo's *Dipterites Angelini* vom Monte Bolca ist völlig unkenntlich) vertreten. Die *Anthomyidae* liefern 6 Arten von *Anthomyia* aus Radoboj, Rott und British Columbien; dieselbe Gattung nebst *Eriphia* kommt auch im Bernstein vor, sowie einige nicht näher bestimmte Genera bei Florissant. *Muscidae* werden aus dem Tertiär und dem Bernstein angeführt, ebenso von Tachiniden *Tachina, Echinomya* und unbestimmte Genera, sowie eine *Echinomya* aus Oeningen. Von *Oestridae* kommt *Oestrus* im Bernstein und bei Florissant vor; hierher wohl auch die als *Dipterites obovatus* bezeichneten Larven aus Oeningen (Fig. 1071). Die Pipunculiden weisen *Pipunculus* im Bernstein und ein halbes Dutzend

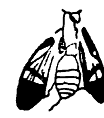


Fig. 1070. *Psilites bella* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)



Fig. 1071. *Dipterites obovatus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/2. (Nach Heer.)

Arten bei Florissant, die *Conopidae* eine erloschene Gattung *Poliomyia* (Fig. 1072) aus Wyoming und eine von Loew kurz beschriebene unbenannte Form aus dem Bernstein auf.

Die paläontologisch weitaus wichtigste Cyclorhaphen-Familie ist die der *Syrphidae*. Zu diesen rechnet Weyenbergh eine höchst undeutliche *Cheilosia* aus Solnhofen, Giebel eine kleine, zweifelhafte Fliege (*Remalia*) aus dem englischen Purbeck. Zahlreiche Formen sind aus dem Tertiär bekannt: *Microdon* aus Aix, *Pipiza* aus Rott, *Cheilosia* von Wyoming, *Syrphus* (Fig. 1073) von Oeningen, Radoboj, Rott, Sinigaglia und aus dem Bernstein; *Oscia*, *Xylota*, *Cheilosia*, *Volucella* und *Criorrhina* im Bernstein; *Rhingia* von Aix, *Eristalis* von Utah, *Helophilus* und *Merodon* aus Rheinischer Braunkohle, *Milesia* von Wyoming. Bei Florissant endlich kommen über 30 Syrphiden aus verschiedenen Gattungen vor, darunter einige von vorzüglicher Erhaltung.



Fig. 1072. *Poliomyia recta* Scudd. Oligocän. Green River, Wyoming. 3/1.



Fig. 1073. *Syrphus infumatus* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

2. Division. **Orthorhapha** Brauer.

1. Tribus. **Brachycera** Zetterstedt.

1. Familie. **Dolichopodidae.** Langbeinfliegen.

Nicht weniger als 68 Arten von *Dolichopus*, *Rhaphium*, *Porphyrops*, *Psilopus*, *Medeterus* und *Chrysotus* im Bernstein. *Dolichopus* auch von Sieblos, Wyoming und British Columbien.

2. Familie. **Empidae.** Tanzfliegen.

Nach Weyenbergh eine *Empidia* im lithographischen Schiefer von Solnhofen; ausserdem eine *Hasmona* im Wealden von England. Von 12 im Tertiär verbreiteten Gattungen fehlt nur eine einzige bis jetzt im Bernstein. Die Bernstein-Formen gehören nach Loew zu *Hemerodromia* (3), *Tachypeza* (5), *Tachydromia* (7), *Drepetis* (1), *Rhamphomyia* (21), *Empis* (Fig. 1074) (16), *Leptopeza* (3), *Gloma* (3), cfr. *Hilara* (2). Die Gattung *Empis* kommt auch in der Rheinischen Braunkohle und bei Aix, *Hilarites* bei Aix vor. Von Hybotinen erwähnt Loew 2 *Hybos* und eine *Brachystoma*, Giebel eine *Thirza* aus dem Bernstein.



Fig. 1074. *Empis Melia* Heyd. Miocän. Rott am Rhein. 2/1. (Nach Heyden.)

3. Familie. **Cyrtidae.**

Eine *Acrocera* aus Utah.

4. Familie. **Therevidae.** Stiletfliegen.

Eine *Thereva* aus der Rheinischen Braunkohle, 3 aus dem Bernstein.

5. Familie. **Bombylidae.** Hummeln.

Corsomyia, *Lomatia* und *Anthrax* im Bernstein; letztere auch bei Oeningen und in der Rheinischen Braunkohle, in dieser ausserdem *Anthracida* (Fig. 1075)

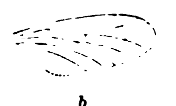
und *Phthiria*. *Bombylius* im Bernstein und bei Oeningen. Florissant besitzt eine grosse Anzahl verschiedener Arten aus dieser Familie, die meisten sind aber nur in wenigen Exemplaren gefunden.

6. Familie. **Nemestrinidae.**

Serres citirt eine *Nemestrina* aus Aix; ein neues Genus *Palembolus* (Fig. 1076) ist aus Florissant beschrieben, woselbst noch andere Formen aus dieser oder der Familie der *Midaidae* vorkommen.



a



b

Fig. 1075. *a Anthracida xylotona* Germ. Miocän. Orsberg. ³/₂. *b* Flügel derselben. (Nach Germar.)



Fig. 1076. *Palembolus florigerus* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. ²/₁.



Fig. 1077. *Leptogaster Hellii* Heer. Miocän. Radoboj. ²/₁. (Nach Heer.)



Fig. 1078. *Hexatoma Oeningensis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. ¹/₁. (Nach Heer.)

7. Familie. **Asilidae.** Raubfliegen.

Im unteren Lias von Northampton, England ein *Asilus* nach Brodie; ausserdem bei Solnhofen ein *Asilicus* nach Germar.

Im Tertiär ist *Asilus* bei Oeningen, Radoboj, Aix, Rott und im Bernstein gefunden; aus der Section der *Dasypogonina* sind die erloschene Gattung *Stenocinclis* aus Wyoming, *Holopogon* aus dem Bernstein, *Leptogaster* (Fig. 1077) aus Radoboj, *Dasypogon* aus dem Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien zu nennen. Diese sowie die folgende Familie sind bei Florissant reichlich, erstere auch in British Columbien und am Monte Bolca vertreten.

8. Familie. **Leptidae.**

Die 2 einzigen fossilen Genera sind *Atherix* mit 4 und *Leptis* mit 5 Arten im Bernstein; eine *Leptis* auch im Eocän von Wight.

9. Familie. **Tabanidae.** Bremsen.

Selten fossil. Ein *Silvius* im Bernstein, eine *Hexatoma* (Fig. 1078) aus Oeningen. *Tabanus* bei Rott und Aix, die erloschene Gattung *Aemoaipus* bei Le Puy. Ausserdem nach Malfatti eine Form im Quartärtuff von Grone, Italien.

10. Familie. **Acanthomeridae.**

Ein *Arthropeas* im Bernstein.

11. Familie. **Stratiomyidae.** Waffenfliegen.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Formen findet sich bei Aix, von wo Giebel die neue Gattung *Curtisimyia* und Hope eine *Odontomyia* beschreiben. Von Serres werden ausserdem *Nemotelus*, *Oxycera* und *Sargus* genannt. Oustalet beschreibt ein *Stratiomys* aus Pontary, wovon Larven bei Rott und im Quartär gefunden wurden. *Beris* nach Giebel im Tertiär. Bei Florissant etwa ein halbes Dutzend Arten aus verschiedenen Gattungen.



Fig. 1079.
Xylophagus pallidus Heer. Oligocän. Aix, Provence. $^{3}/_{1}$. (Nach Heer.)

12. Familie. **Xylophagidae.**

Xylophagus (Fig. 1079), *Bolbomyia, Habrosoma, Electra* und *Chrysothemis* im Bernstein, jedoch alle selten. *Xylophagus* auch bei Oeningen und Aix.

2. Tribus. **Nematocera** Latr. Mücken.

1. Familie. **Rhyphidae.** Pfriemenmücken.

Brodie bildet eine sehr unvollständig erhaltene Fliege aus den englischen Purbeck-Schichten als *Rhyphus priscus* ab, für welche Giebel eine besondere Gattung errichtet. Dieselbe ist wahrscheinlich eine Chironomide. Im Bernstein von Ost-Preussen, Sicilien und im Miocän von Radoboj sind *Rhyphus*-Arten nachgewiesen (Fig. 1080).

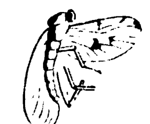


Fig. 1080.
Rhyphus maculatus Heer. Miocän. Radoboj. $^{1}/_{1}$. (Nach Heer.)

2. Familie. **Tipulidae.** Schnaken, Bachmücken.

Mehrere Tipuliden werden aus dem Lias und Purbeck von England angeführt, allein die meisten gehören zu anderen Nematoceren-Familien, auch *Tipularia Teyleri* Weyenb. aus Solnhofen erscheint zweifelhaft.

Im Tertiär kommt keine andere Dipteren-Familie den Tipuliden an Formenreichthum gleich, wenn auch andere, wie z. B. die Bibioniden, eine grössere Anzahl von Individuen geliefert haben.

Viele der Gattungen sind erloschen. Von den Formen mit kurzen Tastern zählt Loew eine grosse Anzahl aus dem Bernstein auf: *Rhamphidia* (4), *Elephantomyia* (3), *Cylindrotoma* (4), *Trichocera* (2), *Eriocera* (2), *Erioptera* (14), ferner die ausgestorbenen Gattungen *Trichoneura* (3), *Calobamon* (1), *Haploneura* (4), *Critoneura* (2), *Tanymera* (4), *Tanysphyra* (1), *Ataracta* (8), *Styringomyia* (1). *Limnobia* kommt ausser im Bernstein auch bei Aix, Radoboj, Oeningen und Rott vor, *Erioptera* bei Rott und *Trichocera* auch bei Aix. Ausserdem werden eine *Rhipidia* (Fig. 1081) von Radoboj, *Dicranomyia*, und die erloschenen Sippen *Cyttaromyia, Spiladomyia* und *Pronophlebia* von Utah angeführt. Etwa 15—20 Arten mögen bei Florissant liegen. Von sonstigen Tipuliden kommen *Tipula* (16), *Macro-*

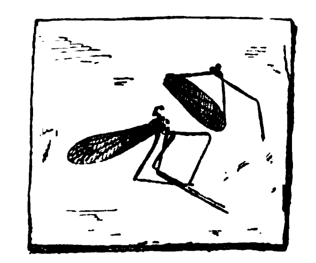


Fig. 1081.
Rhipidia extincta Unger. Miocän. Radoboj. $^{1}/_{1}$. (Copie.)

chile (1), *Dixa* (4) und *Adetus* im Bernstein, die erstgenannte Gattung auch bei Radoboj, Aix, Krottensee, Sicilien und Utah, sowie Larven bei Sieblos vor. *Nephrotoma* wird aus Aix citirt, *Ctenophora* und *Ptychoptera* sind aus Rott und Krottensee beschrieben. Die zweite Gruppe ist bei Florissant reichlicher als die erste vertreten. Nach H. Woodward kommt eine Tipulide im Eocän von Wight, nach Aymard 2 Arten im Oligocän von Le Puy vor.

3. Familie. **Psychodidae.**

Im Bernstein etwa 18 verschiedene Arten aus den Gattungen *Psychoda* (6), *Phalaenomyia* (9), *Diploneura* (2), *Posthon* (1). Die 3 letzten Genera sind ausgestorben.

4. Familie. **Chironomidae.** Zuckmücken.

Von diesen zarten Fliegen sind 2 *Macropeza* aus dem Lias von Dobbertin und aus den Purbeck-Schichten von England abgebildet, 2 andere aus Purbeck als *Chironomus*. Auch *Corethrium pertinax* (Fig. 1082) und *Cecidomium grandaevum*



Fig. 1082. *Corethrium pertinax* Westw. Purbeck-Schichten, England. 3/1. (Nach Westwood.)

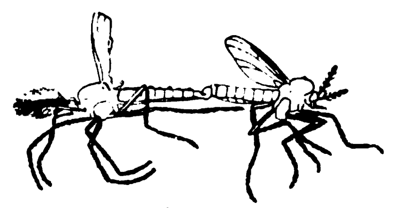


Fig. 1083. *Chironomus Meyeri* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 6/1. (Nach Heer.)



Fig. 1084. Derselbe, nat. Gr. (Nach Heer.)

Westw., sowie *Rhyphus priscus* (S. 809) aus den englischen Purbeck-Schichten dürften eher hierher als zu einer anderen Dipteren-Familie gehören.

Im Bernstein sind nachgewiesen *Tanypus* (7), *Chironomus* (über 40 Arten), *Ceratopogon* (ca. 26), *Sendelia*. Ausserdem 13 *Chironomus* (Fig. 1083. 1084) von Rott, Oeningen, Radoboj, Utah und Wyoming; verschiedene Puppen von Rott; *Ceratopogon* von Rott, Aix und im sicilianischen Bernstein. Zahlreiche, jedoch meist schlecht erhaltene Arten bei Florissant und in British Columbien.

5. Familie. **Culicidae.** Stechschnaken.

Zwei undeutlich erhaltene Reste aus Purbeck (*Tanypus dubius* und *Culex fossilis* Brodie) werden hierher gerechnet. Giebel schlägt für erstere den Gattungsnamen *Asuba* vor.

Im Bernstein sind *Mochlonyx* und *Culex*, von Rott und Utah *Culex* und *Culicites*, von Aix und Utah *Corethra* nachgewiesen. Bei Florissant wurden nur 2—3 Arten gefunden. Eine Culicide auch im Eocän von Wight.

Fig. 1085. *Culex Ceyx* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie).

6. Familie. **Bibionidae.** Haarmücken.

Alle angeblich mesozoischen Formen sind höchst zweifelhaft. *Protomyia dubia* Gein. von Dobbertin ist sicherlich kein Dipter.

Im Tertiär gehören die Bibioniden, namentlich was die Menge der Individuen anbelangt, zu den gemeinsten Insecten. Die Artenzahl freilich ist nicht entsprechend gross und sonderbarer Weise fehlen dem Bernstein viele der anderwärts verbreiteten Sippen. Nach Loew kämen im Bernstein überhaupt nur *Dilophus* (1), *Plecia* (2) und *Scatopse* (3) vor. Der von anderen Autoren aus dem Bernstein citirte *Bibio* soll nach Loew daselbst fehlen. *Dilophus* wurde auch bei Rott und Aix, *Plecia* in grosser Artenzahl (20) bei Oeningen, Radoboj, Aix, Parschlug, Rott, Corent, Auvergne und Krottensee nachgewiesen. Noch häufiger (ca. 40 Arten) ist *Bibio* an fast sämmtlichen Fundorten fossiler Insecten. Von erloschenen Gattungen sind zu nennen: *Epiplecia* von Corent, sowie die in Europa und Nordamerika verbreiteten *Protomyia* (40 Arten) und *Penthetria* (5). Florissant hat über 1000 Exemplare geliefert, die sich auf ca. 15—20 Arten vertheilen mögen. Die von Heer unter den Gattungsnamen *Protomyia* und *Bibiopsis* beschriebenen Formen gehören nach Loew alle zu *Plecia*. Dieselben wurden in obiger Aufzählung ebenso wenig berücksichtigt als einige später veröffentlichte, jedoch nicht kritisch geprüfte Arten.

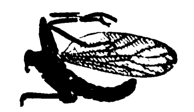


Fig. 1086. *Plecia similkameena* Scudd. Miocän? British Columbien. 3/2.



Fig. 1087. *Simulidium priscum* Westw. Purbeck-Schichten, England. 6/1. (Copie.)

7. Familie. **Simulidae**. Kriebelmücken.

Zwei Arten von *Simulium* und *Simulidium* (Fig. 1087) von Purbeck, England. Im Tertiär wurde *Simulium* bei Rott und im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien nachgewiesen.

8. Familie. **Mycetophilidae.** Pilzmücken.

Aus den Purbeck-Schichten bildet Brodie Arten von *Platyura, Macrocera* und *Sciophila* ab, für welche Giebel die Genera *Adonia*, *Sama* und *Thimna* vorschlägt. Für eine von Westwood als *Sciophila* bestimmte Form errichtet Giebel die Gattung *Thiras*.

Im Tertiär stehen die Mycetophiliden nur wenig anderen Insecten-Familien an Formenreichthum nach, doch gehören die meisten Arten zu noch jetzt existirenden Gattungen. Die Mehrzahl stammt aus dem Bernstein, einige auch aus anderen Localitäten. Im Bernstein werden angeführt: *Zygoneura* (1), *Sciara* (21), *Mycetophila* (23), *Leja* (26), *Sciophila* (18), *Sciobia* (19), *Platyura* (16), *Macrocera* (6), *Heterotricha* (1), *Dianepsia* (2), *Mycetobia* (5), *Aclada* (2), *Diadocidia* (1) und *Boletophila*. Nur 4 der erwähnten Gattungen, nämlich *Sciara* (12), *Mycetophila* (15), *Diadocidia* (1) und *Sciophila* sind auch aus normalen Tertiär-Ablagerungen nachgewiesen und zwar die 2 ersten in Europa und Nordamerika, *Sciophila* bei Parschlug, *Diadocidia* am Green River. Erloschene Gattungen sind:

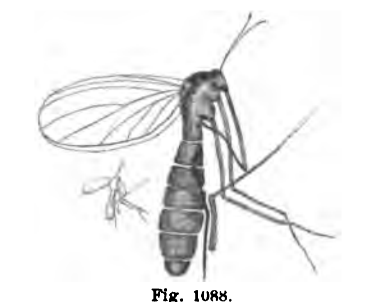


Fig. 1088. *Sackenia arcuata* Scudd. Oligocän. Utah. 5/1.

Sciobia, *Heterotricha* *Dianepsia* und *Aclada* aus dem Bernstein und *Sackenia* (Fig. 1088) aus Utah. Ferner *Cordyla* (5) und *Boletina* (1) finden sich bei Rott, *Brachypeza* (2), *Trichonta* (1) und *Boletina* (1) in British Columbien, *Gnoriste* in Utah und Aix. Andere, nicht näher bestimmte Gattungen kommen im Bernstein von Sicilien, bei Rott, Wyoming und Florissant (hier ca. 30 Arten) vor.

9. Familie. **Cecidomyidae.** Gallmücken.

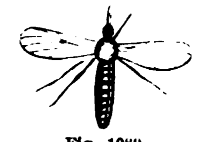


Fig 1089. *Lithomyza condita* Scudd. Oligocän? Utah. 4/1.

Von Anaretinen die Gattung *Campylomyza* (5) im Bernstein und *Lithomyza* (Fig. 1089) aus Utah. Von *Cecidomyina* im Bernstein zahlreiche Arten von *Cecidomyia* (18) (mit den Unter-Gattungen *Diplosis*, *Cecidomyia*, *Dirhiza*, *Epidosis*, *Synapa*), ferner das ausgestorbene Genus *Monodiciana*, *Lasioptera* von Wyoming und aus dem Bernstein, *Cecidomyia* von Oeningen, Rott, Aix und Sicilien.

6. Ordnung. **Lepidoptera.** Schmetterlinge.*)

Körper cylindrisch, verlängert, deutlich dreitheilig, Haut zart, lederartig. Antennen lang, fadenförmig, meist einfach. Mundtheile saugend, die stark verlängerten Maxillen durch Vereinigung ihrer inneren Oberfläche einen hohlen Kanal bildend und geeignet, sich wie eine Uhrfeder zwischen den Anhängen der Unterlippe aufzurollen; Mandibeln verkümmert. Pronotum klein, aber wohl abgegrenzt vom Thorax, welcher aus 2 ungleichen Abschnitten besteht. Flügel fast gleich, meist sehr gross, die hinteren zuweilen am Innenrande leicht gefaltet; die Membran derselben beiderseits mit farbigen, dachziegelartigen Schuppen bedeckt, welche zuweilen prächtige Zeichnungen bilden. Nervatur einfach; Marginal-Ader fehlend, Scapular- und Externomedian-Adern vereinigt oder in der Mitte des Flügels so sehr genähert,

---

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Boisduval, J. A. Rapport sur une empreinte de lépidoptère trouvée dans les marnes des environs d'Aix en Provence. (Ann. soc. entom. France. vol. IX tab. 8. Paris 1840. 8°.)

Butler, A. G. On fossil butterflies. (Lepid. exot. part XV pl. 48. London 1873. 4°.)

Daudet, H. Description d'une chenille fossile trouvée dans le calcaire d'Aix. (Rev. mag. zool. [3] vol. IV tab. 17. Paris 1876. 8°.)

Lefebvre, A. Observations relatives à l'empreinte d'un lépidoptère fossile. (Ann. soc. entom. France. [2] vol. IX tab. 3. Paris 1851. 8°.)

Scudder, S. H. Description d'un nouveau papillon fossile trouvé à Aix en Provence. (Rev. mag. zool. 1871—72. tab. 7. Paris 1872. 8°.)

— Fossil butterflies. Salem 1875. 4°.

dass sie eine Medianzelle bilden, und fast alle secundären Aeste liefern. Quer-Adern fast ganz, Maschennetz vollständig fehlend. Beine sehr schlank. Metamorphose vollständig, Anhänge der Puppe mit dem Leibe verschmolzen. Larven raupenförmig, auf dem Land, zuweilen auch im Holz eingebohrt lebend, die Puppen meist in einer locker gewobenen Hülle (Cocon) eingeschlossen.

Fossile Schmetterlinge gehören zu den seltensten Versteinerungen und scheinen mit wenig Ausnahmen auf das Tertiär beschränkt. Was aus paläozoischen Ablagerungen hierher gerechnet wurde, ist ohne Ausnahme falsch bestimmt. Aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstädt wurden von Weyenbergh zwei *Sphingidae* (*Sphinx Snelleni* und *Pseudosirex Darwini*) abgebildet. Bei ersterem ist der spirale Saugrüssel wohl erhalten, von letzterem dagegen nur ein Flügel ziemlich undeutlich erhalten. *Tineites lithophilus* aus dem lithographischen Schiefer ist nach Heer und Hagen ein *Termes*. Gewisse von Fritsch und Hagen in fossilen Blättern aus der oberen Kreide beobachtete Gänge sollen von Tineiden oder anderen Motten herrühren.

Obwohl Schmetterlinge auch noch im Tertiär äusserst spärlich vorkommen, so kennt man doch von allen grösseren Gruppen vereinzelte Vertreter. So sind namentlich unter den Motten *(Microlepidoptera)* eine Anzahl Tineiden im Bernstein nachgewiesen. Menge besass 69 Exemplare in seiner Sammlung, darunter eine Raupe und 2 Puppen, dieselben sind aber bis jetzt noch nicht näher untersucht. Auch Gravenhorst und Presl beschreiben je eine *Tinea* aus dem Bernstein. Germar bildet einen *Ypsolophus*, Heyden Bohrgänge von *Nepticula* (Fig. 1090) von Rott ab.

Fig. 1090.
Nepticula fossilis Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 1/1. (Copie.)

Von verschiedenen *Tortricidae* besass Menge aus Bernstein 15 Motten, 7 Larven und 4 Puppen. Die *Pyralidae* sind in einem einzigen Exemplar nachgewiesen, welches Heer als *Pyralites* beschrieb. Von *Phalaenidae* bildet Heer zwei *Phalaenites* aus Radoboj ab und erwähnt eine weitere Art von Aix; auch Curtis citirt einen Schmetterling von Aix, den er für eine Noctuide hält. Giebel beschreibt eine *Angerona* aus dem Bernstein, auf deren Flügel zwei *Chelifer* sitzen. Von Noctuiden sind aus Radoboj, Aix und aus der Auvergne einige höchst undeutliche Reste unter der Bezeichnung *Noctuites* beschrieben. Die Spinner *(Bombycidae)* sind zahlreicher. Zwei Arten von *Bombycites* und eine Larvenhülle von *Psyche* bildet Heer von Oeningen ab. Aehnliche Larvenhüllen von Psychiden kommen auch im Bernstein vor. Menge besass 15 Exemplare. Eine *Lithosia* ist im Eocän von Wight; *Bombyx*, *Cossus* und *Zygaena* sind nach Serres bei Aix nachgewiesen.

Von Nachtschwärmern *(Sphingidae)* erwähnt Berendt eine *Sphinx* aus dem Bernstein, Serres zwei *Sesia* von Aix. Von Tagfaltern *(Rhopalocera)* kennt man etwa ein Dutzend, meist zu aus gestorbenen Gattungen gehörige Arten. Nur zwei noch jetzt lebende Genera *(Pontia* und *Eugonia*), sowie *Mylothrites* haben bei Radoboj Ueberreste hinterlassen; Aix liefert *Pamphilites*, *Thaites*, *Coliates*, *Lethites*, *Neorinopsis* und Larven von *Satyrites* (Fig. 1091). Nächst

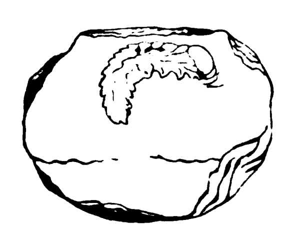


Fig. 1091.
Satyrites incertus Daud. Oligocän. Aix, Provence. 1/1. (Copie.)



Fig. 1092.
Prodryas Persephone Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 1/1.

Aix ist Florissant die reichste Localität mit *Prodryas* (Fig. 1092), *Jupiteria*, *Lithopsyche* und 1 oder 2 anderen noch unbestimmten Formen. Bei Rott findet sich *Thanatites*, im Bernstein Larven von *Lycaena* und endlich sollen nach Ricci auch bei Sinigaglia fossile Schmetterlinge vorkommen.

7. Ordnung. **Hymenoptera** Linné. Immen.*)

Körper dreitheilig, fast cylindrisch, Hinterleib zuweilen niedergedrückt oder seitlich zusammengedrückt; Kopf und Hinterleib mit dem Thorax meist durch einen verengten Hals verbunden; Haut fast hornig. Antennen einfach, fadenförmig. Punktaugen vorhanden. Mundtheile leckend oder beissend; Unterlippe stark entwickelt und beträchtlich verlängert, locker von den Maxillen umhüllt; Mandibeln meist als Waffen oder als Werkzeuge ausgebildet. Pronotum klein, meist mit dem übrigen, sehr gedrungenen Thorax, worin der Mesothorax stark

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Duisburg, H. von. Zur Bernstein-Fauna. (Schrift d phys.-ökon. Ges. Königsberg. Bd. IX. Königsberg 1868. 4°.)

Heer, O. Ueber fossile Ameisen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I. Zürich 1848. 8°.)

— Fossile Hymenopteren aus Oeningen und Radoboj. (Neue Denkschr. d. Schweiz. naturf. Ges. Bd. XXII Taf. 1—3. Zürich 1867. 4°.)

Malfatti, G. Due piccoli Imenotteri fossile dell' ambra siciliana. (Atti Acad. Linc. Trans. vol. V. Roma 1881. 4°.)

Mayr, G. L. Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. (Jahrb. d. geol. Reichsanst Bd XVII Taf. 1. Wien 1867. 8°.)

— Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Königsberg 1868. 4°.

überwiegt, verschmolzen. Flügel häutig, schmal; die vorderen viel grösser als die hinteren, zuweilen einmal der Länge nach gefaltet; beide mit wenig und ziemlich entfernten Adern, welche den Aussenrand des Flügels oft nicht erreichen und über der Mitte meist durch Quer-Adern verbunden sind, so dass sie grosse polygonale Zellen bilden. Zuweilen sind alle Adern verkümmert. Maschennetz fehlt. Beine sehr schlank. Abdomen häufig mit einem gezahnten nadelförmigen Stachel oder einer Legröhre. Metamorphose vollständig. Die Anhänge der Puppe frei. Larven raupen- oder madenartig, auf dem Land oder in Gallen oder parasitisch in den Larven anderer Insecten lebend; Puppen meist von einem dichten seidenen Cocon umhüllt. Diese Insecten bieten durch ihr eigenthümliches, hoch entwickeltes sociales Zusammenleben besonderes Interesse.

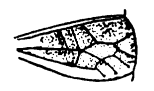


Fig. 1093. *Palaeomyrmex prodromus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. (Nach Heer.)

Die Zahl der aus vortertiären Ablagerungen stammenden Hymenopteren ist eine so geringe, dass dieselben am besten gemeinsam betrachtet werden. Die älteste Form, eine Ameise, findet sich im unteren Lias von Schambelen im Aargau und wurde von Heer als *Palaeomyrmex prodromus* (Fig. 1093) abgebildet. Aus dem lithographischen Schiefer von Bayern werden 8—10 Hymenopteren beschrieben, deren schlechter Erhaltungszustand jedoch kaum eine sichere Bestimmung der Ordnung gestattet. Hierher gehören die beiden Arten von *Apiaria*, welche Germar und Weyenbergh abbilden; Assmann hält allerdings nur *Apiaria antiqua* für einen *Sirex*, *Ap. lapidea* dagegen für einen Käfer (*Carabicina decipiens* Germ.). *Belostomum elongatum* (Fig. 1094) und *Sphinx Schroeteri* werden von Assmann als Holzwespen gedeutet. *Bombus conservatus* Weyenb. und *Anomalon palaeon* Weyenb. sind zu undeutlich, um generisch bestimmt zu werden. Aus den Purbeck-Schichten von England sind 2 Ameisen (*Formicium Brodiei* (Fig. 1095) und *Myrmecium Heeri*)

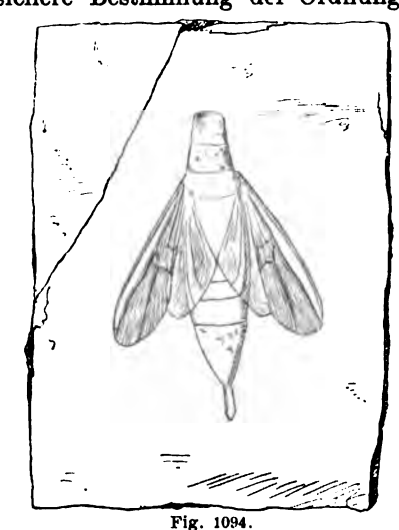


Fig. 1094. *Belostomum elongatum* Germ. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. ²/₃ nat. Gr.

von Westwood abgebildet. Frič beschreibt Eier von *Nematus* aus der Bömischen Kreide.

Im Tertiär sind nachstehende Familien nachgewiesen:

1. Tribus. **Terebrantia** Latr. Wespen.

1. Familie. **Tenthredinidae.** Blattwespen.

Im Bernstein *Tenthredo, Cephus, Emphytus* und Larven von *Cimbex, Lyda* und *Lophyrus* sehr selten. Von Aix werden *Tenthredo, Pteromus* und *Cryptus*, von Oeningen *Cephites* (Fig. 1096) und *Tenthredo* angegeben. Bei Florissant wurden circa 70 Exemplare von mindestens 20 Arten gefunden.



Fig. 1095. *Formicium Brodiei* Westw. Purbeck-Schichten, England. 1/1. (Nach Westwood.)



Fig. 1096. *Cephites fragilis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)



Fig. 1097. *Urocerites spectabilis* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

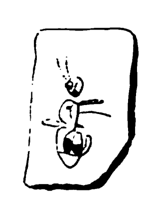


Fig. 1098. *Chalcites debilis* Heer. Oligocän. Aix, Provence. 4/1. (Nach Heer.)

2. Familie. **Uroceridae.** Holzwespen.

Nur durch *Urocerites spectabilis* (Fig. 1097) aus Radoboj und eine unbeschriebene Art aus Florissant vertreten.

3. Familie. **Cynipidae.** Gallwespen.

Im Bernstein *Diplolepis, Cynips;* in der Braunkohle von Salzhausen Bohrgänge von *Cynips* oder *Pteromalus* in Wallnussblättern. Die Familie ist sehr häufig bei Florissant, woselbst auch 2 oder 3 Gallen gefunden wurden.

4. Familie. **Pteromalidae.**

Ziemlich verbreitet im Bernstein; Menge erwähnt 48 Exemplare in seiner Sammlung. Heer citirt *Pteromalinites* aus Oeningen und auch Florissant besitzt einige Formen aus dieser Familie.

5. Familie. **Chalcididae.**

Nur ein *Chalcites* (Fig. 1098) aus Aix und ein *Decatoma* aus Wyoming; bei Florissant 4 oder 5 Arten in circa 20 Exemplaren.

6. Familie. **Proctrupidae.**

Von diesen winzigen Insecten kennt man fossile Reste nur aus dem Bernstein und zwar von *Ceraphron, Psilus* und *Myrmar* (Fig. 1099); die letzte Gattung auch in Sicilien.

7. Familie. **Braconidae.**

Zwei Arten von *Bracon* aus Sieblos und Wyoming; die erloschene Gattung *Calyptites* (Fig. 1100) von British Columbien. *Bracon* soll auch bei Aix, im Bernstein und British Columbien vorkommen; ebenso *Chelonus* im Bernstein und *Agathis* bei Aix. Zahlreiche Exemplare aus dieser Familie bei Florissant.

8. Familie. **Ichneumonidae**. Schlupfwespen.

Schlupfwespen sind ziemlich häufig im Tertiär, obwohl bis jetzt nur zum kleinsten Theil näher beschrieben. Die meisten wurden unter den Gattungsnamen *Pimpla* und *Ichneumon* zusammengefasst und zwar sind von *Pimpla* 7 Arten bei Aix, Radoboj, aus dem Bernstein und British Columbien; von *Ichneumon* 4 von Oeningen, Aix, Radoboj und Utah bekannt. Ein *Ichneumonites* (Fig. 1101) von Oeningen und Radoboj wird von Heer mit *Trogus* verglichen. *Acoenites* und *Hemiteles* kommen bei Radoboj, *Anomalon* und *Cryptus* bei Oeningen und Aix, letzterer auch im Bernstein vor; *Ophion* bei Aix, *Campoplex* im Quartär von Pianico in Italien. Bei Florissant ist diese Familie durch hunderte von Exemplaren aus zahlreichen Arten und Gattungen vertreten.



Fig. 1099. *Myrmar Duisburgi* Stein. Bernstein. Ost-Preussen. 5/1. (Nach Duisburg.)



Fig. 1100. *Calyptites antediluvianum* Scudd. Miocän? British Columbien. 4/1.

9. Familie. **Evaniidae.**

Evania im Bernstein.

2. Tribus. **Aculeata.**

1. Familie. **Formicidae.** Ameisen.

Wie bereits S. 815 gezeigt, erscheinen die ältesten fossilen Ameisen bereits im Lias, allein sie erlangen erst im Tertiär eine so grosse Verbreitung, dass sich keine andere Insectenfamilie mit ihnen an Arten- und Individuenzahl messen kann. Bei Florissant gehört etwa ein Viertheil aller Insecten zu den Ameisen, von denen mehr als 4000 Exemplare bereits gefunden sein mögen. Mayr hat circa 1500 Exemplare aus Ost-Preussischem Bernstein

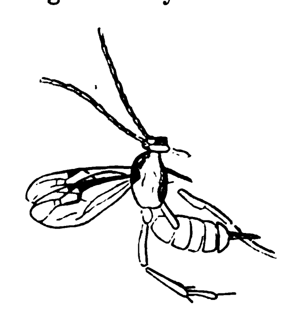


Fig. 1101. *Ichneumonites bellus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 4/3. (Nach Heer.)

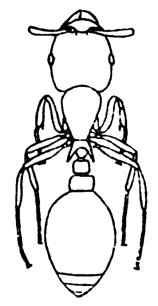


Fig. 1102. *Stigmomyrmex robustus* Mayr. Bernstein. Ost-Preussen. 10/1. (Nach Mayr.)

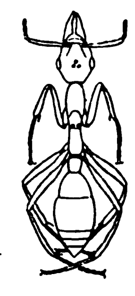


Fig. 1103. *Prionomyrmex longiceps* Mayr. Bernstein. Ost-Preussen. 2/1. (Nach Mayr.)

untersucht und nicht weniger als 49 Arten aus 23 Gattungen unterschieden. Im Ganzen sind über 170 fossile Ameisen-Arten aus verschiedenen Tertiärablagerungen, namentlich aus Bernstein und Radoboj beschrieben worden, die sich auf etwa 34 Gattungen vertheilen. Die grössere Menge der Arten

gehört zu den *Formicidae s. str.*, die grössere Zahl der Genera dagegen zu den *Myrmicidae.* Von letzteren findet Mayr 3 ausgestorbene Gattungen (*Stigmomyrmex* (Fig. 1102), *Enneamerus*, *Lampromyrmex*) im Bernstein; Heer beschreibt 4 Arten aus Radoboj als neue Gattung *Attopsis*, welche jedoch nach Mayr mit dem später aufgestellten recenten Genus *Cataulacus* zusammenfallen soll. Ein *Myrmicium* aus Spitzbergen wird von Heer abgebildet. Im Bernstein kommen ferner vor: *Aphaenogaster* (2), *Macromischa* (4), *Myrmica* (2), *Leptothorax* (1), *Monomorium* (1), *Pheidologeton* (1) und *Sima* (3). Von *Aphaenogaster* gibt es ausserdem 4 fossile Arten von Oeningen, Radoboj und British Columbien; von *Myrmica* etwa 12 aus Oeningen, Radoboj, Parschlug, Krottensee und der Insel Wight; von *Leptothorax* 1 aus Radoboj, von *Pheidologeton* 2 von Schossnitz und Krottensee. Die Gattungen *Crematogaster*, *Pheidole* und *Solenopsis* sind aus Radoboj, *Leptalia* aus sicilianischem Bernstein nachgewiesen. Von *Poneriden* gehören 27 fossile Arten zu 7 grösstentheils erloschenen Gattungen, so *Bradoponera* und *Prionomyrmex* (Fig. 1103) aus dem Bernstein, *Imhoffia* (2) aus Oeningen und *Poneropsis* (12) aus Radoboj und Oeningen. Ausserdem liefert der Bernstein *Ponera*, *Ectatomma* und *Anomma*. *Ponera* kommt auch bei Radoboj, Oeningen und Parschlug vor. Ueber 100 Arten von *Formicidae* im engeren Sinn sind beschrieben, darunter jedoch nur die 3 ausgestorbenen Gattungen *Lonchomyrmex* (Fig. 1104) aus Radoboj und Schossnitz, *Gesomyrmex* und *Rhopalomyrmex* aus dem Bernstein. In letzterem sind ferner vertreten *Camponotus* (mit 3 Arten), *Oecophylla* (1), *Prenolepis* (2), *Plagiolepis* (5), *Lasius* (4), *Formica* (13), *Hypoclinea* (8), *Polyrhachis* (1). *Tapinoma* im Bernstein von Sicilien. Von den genannten Gattungen kommt *Camponotus* auch bei Radoboj, Oeningen, auf der Insel Wight und in Utah vor; *Oecophylla* bei Radoboj und Kutschlin, *Lasius* (11 Arten) bei Radoboj, Schossnitz und Wyoming, *Hypoclinea* (5) von Radoboj, Kutschlin und British Columbia, und *Formica* mit 34 Arten aus Radoboj, Oeningen und anderen Localitäten von Europa und British Columbien; *Liometopum* endlich ist aus Radoboj und Utah bekannt.

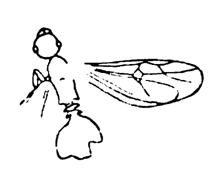


Fig. 1104. *Lonchomyrmex Freyeri* Heer. Miocän. Radoboj. 2/1. (Nach Mayr.)

2. Familie. **Chrysidae.** Goldwespen.

Eine *Chrysis* im Bernstein, ein *Cleptes* im Pleistocän von Jütland, sowie eine Form aus Florissant, welche den Metallglanz am Hinterleib noch erkennen lässt.

3. Familie. **Mutillidae.**

Nach Menge im Bernstein.

4. Familie. **Scoliadae.**

Eine *Scolia* (Fig. 1105) aus Oeningen. Auch bei Florissant.

5. Familie. **Pompilidae.**

Pompilus (Fig. 1106) bei Oeningen, *Pepsis* im Bernstein. Mehrere Formen bei Florissant.

6. Familie. **Sphegidae.**

Heer beschreibt eine *Sphex* (Fig. 1107) von Radoboj und 2 *Ammophila* von Oeningen; letztere nebst einigen anderen Gattungen auch bei Florissant. Im Bernstein nach Menge etwa 69 Arten aus der Unterfamilie der *Crabonidae* und 23 andere Formen.

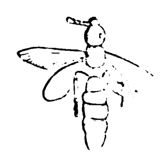


Fig. 1105. *Scolia Saussureana* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)



Fig. 1106. *Pompilus induratus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)



Fig. 1107. *Sphex gigantea* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

7. Familie. **Vespidae.** Wespen.

Die Gattung *Vespa* (Fig. 1108) ist von Radoboj, Parschlug, Aix, Moudon und aus dem Bernstein bekannt; *Polistes* von Oeningen, Aix, Chaumerac und Florissant. Im Bernstein nur 3 Arten dieser Familie, bei Florissant dagegen eine namhafte Anzahl Species aus verschiedenen Gattungen.

8. Familie. **Apidae.** Bienen.

Bienen waren im Tertiär ziemlich verbreitet. Die *Andraenidae* sind freilich im Bernstein nur durch die seltene *Dasypoda* und bei Florissant durch eine verwandte Gattung vertreten; dagegen sind die *Apidae s. str.* um so zahlreicher. *Anthophorites, Anthophora* und *Bombus* finden sich bei Oeningen, Radoboj, Corent, Rott, Krottensee und im Bernstein; *Bombusoides* im Bernstein, *Apis* und *Osmia* im Bernstein, bei Oeningen, Rott, Orsberg; *Xylocopa* (Fig. 1109) bei Oeningen, *Trigona* im Bernstein. Einige, in der Regel nur durch 1—2, meist schlecht erhaltene Exemplare vertretene Arten bei Florissant.



Fig. 1108. *Vespa crabroniformis* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

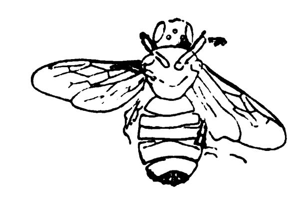


Fig. 1109. *Xylocopa senilis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte der Insecten.

Das erste allgemeine Werk über fossile Insecten ist Marcel de Serres's Geognosie des terrains tertiaires. Das vierte Buch dieses Werkes handelt lediglich von Insecten und schliesst mit einem »Tableau

général«, worin 102 Gattungen mit 219 Arten aufgezählt werden. Es sind darin nahezu 80 Genera von Aix angeführt und wenn dieser über die Insecten von Aix handelnde Abschnitt nicht früher selbstständig veröffentlicht worden wäre, so würde die Publication der Serres'schen Liste gleichzeitig mit einer anderen unabhängigen, ca. 47 Arten enthaltenden Zusammenstellung der Insecten von Aix durch Curtis zusammengefallen sein. Das Jahr 1829 bezeichnet demnach den Ausgangspunkt unserer Kenntniss fossiler Insecten Im folgenden Jahre erschien Berendt's erste Notiz über die Bernstein-Insecten seiner Sammlung, welcher im Verlaufe von 25 Jahren mehrere sorgfältig bearbeitete Monographieen einzelner Gruppen folgten. Mittlerweile hatten Germar und Goldenberg fossile Insecten in der Steinkohlenformation, Brodie, Westwood und Germar solche in mesozoischen Ablagerungen nachgewiesen. Die Kenntniss der tertiären Insecten wurde in erster Linie durch Heer, dann durch Heyden, Charpentier und Unger gefördert. Seitdem haben sich die Abhandlungen über fossile Insecten beständig vermehrt; in Europa wurden die merkwürdigen Gattungen *Eugereon*, *Protophasma* und *Palaeoblattina*, in Nordamerika eine grosse Menge carbonischer und tertiärer Insecten entdeckt.

Bronn schätzte im Jahre 1856 die Zahl der fossilen Insecten auf ungefähr 1800 Arten (7 paläozoische, 126 mesozoische, 1682 tertiäre), Giebel auf nahezu 2000 (21 paläozoische, 231 mesozoische, 1744 tertiäre). Gegenwärtig dürften ca. 2600 Species beschrieben oder doch mit vollständigen Namen versehen sein — 155 paläozoische, 475 mesozoische und 1972 tertiäre — und diese Zahl würde beträchtlich vergrössert werden müssen, wenn bei der Schätzung, insbesondere der tertiären, auch die nur generisch erwähnten Formen mit berücksichtigt wären, wie dies von Bronn und Giebel geschehen. Von der nächsten Zukunft sind wichtige Beiträge über die Steinkohlen-Insecten von Commentry, Allier, sowie eine Monographie der überaus reichen oligocänen Hexapoden-Fauna von Florissant, Colorado, zu erwarten. Da übrigens bis jetzt fast alle fossilen Insecten in Europa oder Nordamerika gefunden wurden, so lässt sich kaum eine Vermuthung aufstellen, was etwa andere Continente noch liefern werden.

Das älteste bekannte Insect ist *Palaeoblattina Douvilléi* Brongt. aus dem mittleren Silur von Jurques in Calvados; ein Flügel, welcher eine genauere Bestimmung nicht gestattet. Derselbe findet sich in tieferen Schichten als die Reste der ältesten, erst im oberen Silur erscheinenden Arachnoideen oder als die der im unteren Devon zuerst beobachteten Myriopoden. Nächstdem folgen einige ober-devonische Insecten

aus Nordamerika. In grösserer Zahl und Mannigfaltigkeit treten *Hexapoda* in der productiven Steinkohlenformation auf und zwar stehen hier die Localitäten Commentry, Allier und Mazon Creek, Illinois, obenan. Andere Fundstellen für carbonische Insecten sind Saarbrücken, Wettin-Löbejün bei Halle, Manebach in Thüringen, die belgischen und britischen Steinkohlen-Reviere in Europa; Neu-Schottland und Pennsylvanien in Nordamerika.

Das permische System liefert (namentlich im Rothliegenden von Weissig in Sachsen, Stockheim in Bayern und Lebach bei Saarbrücken) zwar nur wenige, aber zum Theil hochinteressante Formen, wie z. B. *Eugereon*. Aus der Trias beschreibt Heer einige *Orthoptera* aus verschiedenen Localitäten, sowie 2 Käfer aus Vaduz in Liechtenstein, zu denen noch etwa 20, erst neuerdings entdeckte, fast alle zu den Schaben gehörige Formen aus dem Süd Park von Colorado kommen. Im unteren Lias von Schambelen im Aargau, sowie im Lias von Gloucestershire in England liegt eine ziemlich reiche Insecten-Fauna begraben, wozu noch eine Anzahl Formen aus dem Lias von Dobbertin und vereinzelte Funde aus Franken kommen. Die Stonesfield-Schiefer (Dogger) enthalten nur wenige Insecten; reiche Fundstätten dagegen sind die Purbeck-Schichten im südlichen England und vor allem der lithographische Schiefer des oberen Jura von Bayern, namentlich bei Eichstätt, Solnhofen und Kelheim. Sehr spärlich sind Insecten-Reste aus der Kreide (die meisten aus Böhmen), dagegen werden sie überaus häufig im Tertiär.

Die Insel Wight und die Phosphorite des Quercy liefern einige eocäne, meist noch nicht näher beschriebene Formen, dagegen zeichnen sich von oligocänen Ablagerungen die Süsswasser-Mergel von Aix (Provence), von Florissant (Colorado), vom Green River in Nordamerika und vor allem der baltische Bernstein durch einen erstaunlichen Reichthum an fossilen Insecten aus. Kaum weniger reich sind die miocänen Localitäten Oeningen, Radoboj, Parschlug, Rott u. a.

Im Pleistocän sind namentlich die interglacialen Thone der Schweiz, die Torfmoore von Nordfrankreich und England, die Braunkohlen von Hösbach als Fundstätten von Insecten zu erwähnen.

Die Beziehungen zwischen der carbonischen Insecten-Fauna Europa's und Nordamerika's erweisen sich keineswegs als so innig, wie bei den Arachnoideen und Myriopoden. Die Hauptmasse der carbonischen Insecten gehört allerdings zu den *Palaeoblattariae*, allein unter diesen ist die Unter-Familie der *Mylacridae* mit 5 Gattungen ganz auf Nordamerika beschränkt; von 8 Gattungen einer anderen Unter-Familie sind nur die

4 formenreichsten beiden Continenten gemeinsam, die Arten jedoch alle verschieden. Bei den übrigen paläozoischen Familien tritt die Differenz noch greller zu Tage, indem darin nur selten Gattungen vorkommen, welche in Europa und Nordamerika zugleich existirten; ja sehr häufig ist eine ganze Gruppe von Formen in dem einen Gebiet reichlich entwickelt, im anderen dagegen vollständig abwesend oder durch eine ganz verschiedene ersetzt. Wie weit diese Thatsachen Geltung behalten, wenn einmal die reiche Carbon-Fauna von Commentry veröffentlicht sein wird, lässt sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit sagen, doch glaubt Brongniart unter den Commentry-Insecten nur wenig amerikanische Typen zu erkennen.*) Immerhin erregt aber das Auftreten von so auffallenden Gattungen, wie *Titanophasma* und *Megathentomum*, sowie fast sämmtlicher Familien, besonderes Interesse.

Die Kenntniss der paläozoischen Insecten reicht nur auf ein halbes Jahrhundert zurück Im Jahr 1833 wurde ein Flügel von *Lithosialis Brongniarti* aus Coalbrookdale in Yorkshire durch Herrn Audouin der französischen Akademie vorgelegt. Er hielt denselben für den Ueberrest eines Netzflüglers aus der Verwandtschaft von *Corydalis* und *Mantispa*. Aehnliche Vorkommnisse wurden in der Folge von anderen Autoren bald als *Neuroptera*, bald als *Orthoptera* gedeutet und da vor den Goldenberg'schen Entdeckungen kaum ein Dutzend paläozoischer Insecten bekannt war, so fehlten in der That ausreichende Anhaltspunkte zur genaueren Bestimmung dieser dürftigen Reste. Seitdem haben sich jedoch die Funde aus carbonischen und zum Theil aus noch ältereren Ablagerungen beträchtlich vermehrt und einzelne Entdeckungen, wie die der Gattungen *Eugereon* und *Protophasma* haben wichtige Aufschlüsse über die Natur der paläozoischen Insecten geboten. *Eugereon* besass nach Dohrn vier gleichartige, grosse, häutige, nach Art der Libellen netzförmig geäderte Flügel, während die verlängerten Mundtheile einen den jetzigen Hemipteren ähnlichen Rüssel bildeten; auch *Protophasma* vereinigt nach den Untersuchungen Brongniart's mit typischen Neuropterenflügeln einen Leib, welcher in seinen wichtigsten Merkmalen an den Orthopteren-Tribus der Phasmiden, erinnert. Diese beiden Collectivtypen liefern den Schlüssel zur richtigen Deutung der paläozoischen Insecten und beweisen, dass die

*) Herr Brongniart hat mir im Manuscript eine Skizze seiner Classification der paläozoischen Insecten geschickt, welche sich hauptsächlich auf die Funde von Commentry stützt und im April 1885 an der Sorbonne verlesen wurde; da dieselbe jedoch nur Namen, und zwar grösstentheils neue, enthält, so konnte davon nur ein beschränkter Gebrauch gemacht werden. Brongniart unterscheidet 5 Ordnungen, 15 Familien und 54 Gattungen, abgesehen von den Schaben. Von diesen finden sich allein bei Commentry 38 Gattungen mit mindestens 59 Arten. *S. H. Scudder.*

selben sich nicht einfach unter die verschiedenen, noch jetzt existirenden Ordnungen einreihen lassen, sondern vielmehr eine eigene Gruppe von ausgestorbenen Sammelformen bilden, welche sich von allen heutigen Insecten mehr durch den Mangel einer bestimmten Differenzirung, als durch den Besitz charakteristischer Ordnungsmerkmale auszeichnen. Selbst in solchen Fällen, wo sich gewisse paläozoische Formen nach ihrem ganzen Habitus als die unmittelbaren Vorläufer noch jetzt lebender Ordnungen erweisen, schliessen sie sich doch durch einzelne fundamentale Kennzeichen enger an ihre übrigen Zeitgenossen, als an ihre nächst verwandten, erst in späteren Perioden erscheinende Nachfolger an. Für die paläozoischen Ur-Schaben z. B., deren fast vollständige Uebereinstimmung mit den recenten Schaben von manchen Autoren besonders betont wurde, lässt sich bei genauerer Prüfung der Nachweis führen, dass ihre Vorderflügel allein in drei wichtigen Merkmalen von den jetzigen Schaben abweichen, dass aber allerdings einige triasische Formen aus Colorado die Verbindung zwischen den paläozoischen und modernen Typen herstellen. Da nun schon im Lias, und jedenfalls schon im oberen Jura, sämmtliche noch jetzt existirende Ordnungen der Insecten, vollständig ausgebildet und in ansehnlicher Menge entwickelt waren, so lässt sich vermuthen, dass in der Trias die Mittelformen begraben liegen, welche uns über den Verlauf der Differenzirung von den alten Paläodictyopteren zu den jetzigen grösseren Insecten-Gruppen unterrichten.

Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass die modernen Schaben von den paläozoischen abstammen und wahrscheinlich stellen die Mantiden einen Seitenzweig desselben Stammes dar, da sie den gleichen charakteristischen Eindruck auf der Haupt-Anal-Ader des Vorderflügels besitzen. Die paläozoischen Protophasmiden sind offenbar die Ahnen der heutigen Phasmiden, obwohl ihre Flügel und namentlich die vorderen nur wenige gemeinschaftliche Merkmale besitzen. Die Heuschrecken dürften von den Protophasmiden, die Eintagsfliegen von den Palephemeriden, die heutigen Schlammfliegen *(Sialidae)* von den Hemeristinen, die *Homoptera* von *Fulgorina*, die *Heteroptera* von *Phthanocoris* abstammen. Viel schwieriger dagegen wird die Entscheidung, für welche spätere Formen *Eugereon* oder die 4 Neuropteroiden-Familien der *Homothetidae*, *Palacopterina*, *Xenoneuridae* und *Gerarina* den Ausgangspunkt bilden. Dieselben scheinen ebensoviel Beziehungen zu den Perlinen und Termiten bei den *Pseudoneuroptera*, als zu den *Sialina*, *Hemerobina*, *Panorpina* und *Trichoptera* unter den eigentlichen Neuropteren zu besitzen; gleichzeitig stehen sie einander näher, als *Fulgorina* und *Phthanocoris*, und

führen darum zur Vermuthung, es sei sowohl die Spaltung der *Homoptera* und *Heteroptera*, als auch die der *Orthoptera* und *Neuroptera* von älterem Datum, als jene der *Neuroptera vera* und *Pseudoneuroptera*. Die Trennung der beiden letzteren als besondere Ordnungen muss darum aus paläontologischen Gründen wenigstens so lange bekämpft werden, als die *Hemiptera* eine selbstständige Ordnung bilden. Nachdem in dieser Weise die wahrscheinlichen genetischen Beziehungen der paläozoischen und späteren Insecten dargelegt wurden, kann man für die ersteren wenigstens die Umrisse oder so zu sagen, die Vorbedingungen gewisser Organisationsverhältnisse bestimmen, aus denen sich später die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen modernen Ordnungen consolidirten. In diesem Sinne sind die Gruppen der Orthopteroiden, Neuropteroiden und Hemipteroiden bei den *Palaeodictyoptera* aufgefasst. Wie im speciellen Theil gezeigt wurde, sind fast alle noch jetzt existirenden Hauptgruppen der *Heterometabola* unter den paläozoischen Insecten vertreten, und zwar haben dieselben, etwa mit Ausnahme von *Phthanocoris*, gleichartige Veränderungen erlitten. Während nämlich bei den paläozoischen Typen die vorderen und hinteren Flügel fast durchwegs gleich gross und auch von derselben häutigen und durchsichtigen Beschaffenheit sind, werden bei ihren Nachkommen die Vorderflügel nicht nur in der Regel kleiner als die hinteren, sondern erhalten auch eine derbere, zuweilen lederartige Structur und dickere, gedrängter stehende Adern.

Die Käfer, sowie die Gruppe der *Metabola* wurden bisher noch nicht erwähnt. Was die letzteren betrifft, so ist zu erinnern, dass die Vorderflügel sowohl durch ihre häutige Beschaffenheit, als auch durch ihre Nervatur den Hinterflügeln (wenn solche überhaupt vorhanden) gleichen. Sie haben somit in höherem Masse die Merkmale der paläozoischen Insecten bewahrt, als die modernen *Heterometabola*, etwa mit Ausnahme der *Neuroptera*. Es erscheint darum wahrscheinlich, dass *Metabola* und *Neuroptera* gemeinsam von jenen *Paleodictyoptera* abstammen, deren dunkle Beziehungen zu den *Pseudoneuroptera* und *Neuroptera s. str.* oben hervorgehoben wurden. Bei den Käfern verhält sich die Sache anders. Sie fehlen noch in paläozoischen Ablagerungen,*) erscheinen aber schon in der Trias und im Rhät mit vollkommen typisch entwickelten Flügeldeckeln. Obwohl nun bis jetzt keine paläozoischen Insecten mit Käferflügeln gefunden wurden, so gestatten doch Bohrgänge im Holz, welche solchen von Holzkäfern täuschend ähnlich sehen, die Vermuthung, es habe bereits in der

*) Vergl. jedoch die Note S. 764.

Steinkohlenformation Ahnen der Coleopteren gegeben, die zeitlebens im Holz eingebohrt existirten und dadurch vielleicht auch der Einbettung in Erdschichten entgingen.

Die Entwickelungsgeschichte der Insecten, wie sie sich aus paläontologischen Thatsachen ergibt, führt keineswegs auf fusslose *Hexapoda* zurück, wie fast allgemein von Biologen angenommen wurde, welche auf rein speculativem Boden und lediglich auf Grund ihrer Untersuchungen an lebendem Material sich mit dieser Frage beschäftigt haben. Die ältesten Insecten — *Palaeodictyoptera* — waren vielmehr Collectivtypen mit vier gleichmässig entwickelten Flügeln, deren häutige Membran eine ziemlich einfache Nervatur aufwies. Ihre Metamorphose war unvollständig; die Jungen verliessen die Eihülle zwar flügellos, aber bereits in der Gestalt der Eltern und bedurften zur Erlangung ihrer Flugorgane keine längere Ruheperiode. Die Palaeodictyopteren erschienen vermuthlich gleichzeitig mit den ersten Landpflanzen, jedenfalls schon im mittleren Silur, und dauerten als eine ziemlich einförmige Gruppe fort bis zum Schluss des paläozoischen Zeitalters. Gewisse Anzeichen einer beginnenden Differenzirung sind bei denselben unverkennbar, beschränken sich aber meist auf solche Merkmale, welche in späteren Perioden nur einzelnen Familien oder einer beschränkten Anzahl von Familien zukommen, wie z. B. der ungemein lange und dünne Körper der Protophasmiden oder die vom übrigen Vorderflügel durch eine tiefe Furche getrennte Anal-Area der Palaeoblattarien Zuweilen allerdings sind auch Ordnungsmerkmale angedeutet, wie z. B. in der Verdickung der Basis an den Vorderflügeln von *Phthanocoris*. Wahrscheinlich wurden einige dauernd in Holz eingebohrte Formen (?die Ahnen der Käfer) durch diese Lebensweise zur Erhärtung ihrer Vorderflügel und dadurch zur Anbahnung grösserer Veränderungen ihrer Organisation veranlasst. Die meisten paläozoischen Insecten zeichnen sich durch ansehnliche Grösse, kräftigen Körper und breite Flügel aus. In der Ruhe lagen ihre Flügel übereinander geschlagen auf dem Hinterleib, eine Gewohnheit, welche nur wenige ihrer Nachkommen (die meisten Libellen und Schmetterlinge) abgelegt haben.

Mit Beginn des mesozoischen Zeitalters erfolgte bei den Insecten die durchgreifendste Veränderung, welche überhaupt in dieser Classe vor sich ging. Fast bei sämmtlichen Ordnungen der *Heterometabola* findet man die vorderen und hinteren Flügel bereits stark differenzirt; die letzteren sind grösser geworden und namentlich die Anal-Area stärker ausgedehnt, bei den ersteren hat die häutige Membran mehr oder weniger pergament- oder hornartige Beschaffenheit angenommen, oder ist wenigstens durch eine Vermehrung und Verdickung der Nerven verdichtet. Gleichzeitig

erlangten die verschiedenen Gruppen eigenthümliche Structurverhältnisse, so z. B. die Schaben durch den abweichenden Verlauf und Verschmelzung gewisser Nerven der Vorderflügel ihr auffälligstes, in der Verschiedenheit der Vorder- und Hinterflügel beruhendes Merkmal. Man findet in der That in der Trias verschiedene Schabenarten, welche geradezu die Kluft zwischen den paläozoischen Palaeoblattarien und den modernen Schaben überbrücken; es gibt nämlich einige, deren durchsichtige häutige Vorderflügel getrennte Mediastinal- und Scapular-Nerven besitzen und bei denen die Analnerven am Flügelrand endigen; diesen stehen andere am nächsten, bei denen die Vorderflügel schon etwas undurchsichtig geworden sind und bei denen die Mediastinal- und Scapular-Adern bereits verschmelzen, während die Anal-Adern noch wie bei den ersteren verlaufen; bei einer dritten Gruppe sind die Vorderflügel noch dicker geworden, die übrigen Merkmale jedoch wenig verändert; die letzte Gruppe endlich besitzt hornige oder lederartige Vorderflügel mit verschmolzenen Mediastinal- und Scapular-Adern und mit Analnerven, welche nach der Analfurche auslaufen. Durch ähnliche schrittweise Veränderungen wurden die indifferenten *Palaeodictyoptera* allmälig in echte *Orthoptera*, *Neuroptera*, *Hemiptera* und *Coleoptera* umgewandelt. Wahrscheinlich ging diese Umgestaltung vor dem Erscheinen der *Metabola* vor sich, denn in Trias und Rhät sind bis jetzt lediglich *Heterometabola*, und auch von diesen nicht alle Ordnungen, beobachtet worden. Immerhin aber darf man behaupten, dass sämmtliche noch jetzt existirende Insecten-Ordnungen schon in dem früheren Abschnitt des mesozoischen Zeitalters entstanden, denn die *Diptera*, *Hymenoptera* und wahrscheinlich auch die Schmetterlinge sind bereits im Jura vorhanden. An Formenreichthum stehen die *Metabola* übrigens in der mesozoischen Aera weit hinter den *Heterometabola* zurück, während sie umgekehrt in der Tertiärzeit das Uebergewicht erlangen, obwohl die Käfer durch ihre soliden Flügeldeckel und feste Körperhaut eigentlich besser zur fossilen Erhaltung geeignet wären, als alle *Metabola*.

Die paläozoische Aera kann als die Blüthezeit der *Palaeodictyoptera* und besonders der Ur-Schaben bezeichnet werden (mehr als die Hälfte aller Arten gehört zu diesen); die mesozoische ist das Zeitalter der *Heterometabola*, die känozoische das Zeitalter der *Metabola* und *Coleoptera* und die Jetztzeit die Blütheperiode der *Coleoptera* und *Metabola*, da die Käfer von der Trias an bis zur Gegenwart stetig an Formenreichthum zugenommen haben.

Die vollständige Metamorphose der höchst organisirten Insecten wird meist als eine Anpassungserscheinung betrachtet, welche die tiefer

stehenden Ordnungen nicht zu erreichen vermochten. Dass sich in der That die durchgreifenderen Umwandlungen während der Entwickelung gleichzeitig mit der allmäligen Differenzirung der jetzigen grösseren Gruppen einstellten, erscheint wahrscheinlich sowohl wegen der übereinstimmenden Form und Structur von Larven aus verschiedenen Ordnungen (z. B. der Maden-Larven von *Musca*, *Vespa* und *Curculio*), als auch wegen der beträchtlichen Abweichungen, welche die Larven ein und derselben Ordnung (z. B. von *Stratiomys* und *Oestrus*, von *Tenthredo* und *Bombus*, von *Dytiscus* und *Calandra*) zuweilen aufweisen. Die merkwürdige »Hypermetamorphose« einiger Meloiden, welche bei verwandten Coleopteren-Familien nicht vorkommt, spricht für den hohen Grad von Verschiedenheit, welcher innerhalb enger Grenzen und in verhältnissmässig kurzer Zeit erreicht werden kann, denn obwohl die *Meloidae* kaum vor der Tertiärformation erschienen sein dürften, so fand doch Menge im Bernstein Meloidenlarven im sogenannten Triungulin-Stadium. Ist auch über die Ontogenie fossiler Insecten bis jetzt wenig bekannt, so weisen doch mannigfache Thatsachen darauf hin, dass die jetzigen wesentlichen Entwickelungs-Erscheinungen schon in der Mitte des mesozoischen Zeitalters bestanden, da nicht allein alle bekannten tertiären Larven, sondern auch alle mesozoischen die typischen Merkmale ihrer lebenden Verwandten erkennen lassen. Die einzige Ausnahme macht vielleicht nur die älteste fossile Larve (*Mormolucoides articulatus*) aus der Trias, welche ungewöhnliche Eigenthümlichkeiten besitzt, sich aber immerhin an die Sialiden anschliesst. In paläozoischen Ablagerungen sind bis jetzt Larven oder sonstige Entwickelungstadien von Insecten noch nicht gefunden worden.

Die Geschlechter sind gegenwärtig bei den Insecten vollständig getrennt. Jene eigenthümliche Erscheinung des geschlechtlichen Dimorphismus, welche bei gewissen in einer Art staatlicher Gemeinschaft lebenden Insecten, z. B. bei den geschlechtlosen Arbeitsbienen und den »Soldaten« der Termiten beobachtet wird, ist auch, wie zu erwarten, wenigstens bei tertiären Formen nachgewiesen worden. Gleiches gilt von anderen geschlechtlichen Merkmalen, wie z. B. von dem Singorgane der Orthopteren, oder von den grossen Eierkapseln bei einer tertiären Sialide. Nach Buckton beweist eine fossile *Aphide* aus Florissant, dass sich die Blattläuse schon im Tertiär durch lebendige Jungen fortpflanzten; einige der auffallendsten Formen von Parasitismus werden durch die bereits oben erwähnte Larve von *Meloe* aus dem Bernstein, sowie durch eine tertiäre Strepsiptere illustrirt; auch verschiedene Familien von Gallen erzeugenden Insecten sind nicht allein im Tertiär nachgewiesen, sondern ihre Gallen zum Theil auch in fossilem Zustand aufgefunden worden.

Da nun nahezu alle Insectengruppen, welche sich gegenwärtig durch besondere biologische Eigenthümlichkeiten auszeichnen, auch fossile Ueberreste hinterlassen haben, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Lebensgewohnheiten der Insecten mit all' ihren verschiedenartigen Einwirkungen auf ihre Umgebung in der Tertiärzeit schon so ziemlich dieselben waren, wie heut zu Tage. Diese Vermuthung findet auch darin eine Bestätigung, dass der grössere Theil der tertiären und keine kleine Anzahl der mesozoischen Insecten, zu noch jetzt existirenden Gattungen gehören. Bei den letzteren mögen freilich theils wegen des meist mangelhaften Erhaltungszustandes theils wegen ungenauer Untersuchung manche irrthümliche Bestimmungen mit unterlaufen sein, allein dies gilt sicherlich nur in geringem Maasse für die tertiären Insecten und namentlich nicht für die wundervoll überlieferten Formen aus dem Bernstein. Hier zeigt sich, dass in allen genauer untersuchten Ordnungen und Familien, die Zahl der ausgestorbenen Gattungen höchstens 1/4 oder 1/3 der Gesammtsumme bildet und meistens besitzen die erloschenen Sippen eine geringere Artenzahl als die mitvorkommenden noch jetzt lebenden. So gibt es z. B. unter den Ameisen des Bernsteins nach Mayr unter 23 Gattungen nur 6 ausgestorbene (mit 7 Arten von 49 im Ganzen), bei den Psociden nach Hagen und Kolbe unter 10 Genera nur 3 erloschene mit 3 von 15 Species.

Beifolgende Tabelle zeigt in übersichtlicher Form die geologische Verbreitung der Ordnungen und grösseren Abtheilungen der fossilen Insecten.

(Siehe die Tabelle S. 829.)

Schliesslich mag noch auf den Gegensatz hingewiesen werden, welchen die geologische Entwickelung der Myriopoden und Arachniden einerseits und der Insecten andererseits erkennen lässt.

Bei den Arachnoideen existirten schon im paläozoischen Zeitalter 4 Ordnungen nebeneinander; von diesen erlosch die formenreichste mit Schluss der alten Aera, die drei anderen dauerten fort bis in die Jetztzeit, allein sie waren schon in der Carbonzeit ebenso scharf von einander geschieden, als heute und nur eine derselben hat seitdem eine beträchtliche Anzahl neuer Formen entwickelt. Im Tertiär treten allerdings 3 weitere Ordnungen hinzu, da jedoch zwei derselben gerade die niedrigsten Vertreter der ganzen Classe enthalten, so dürfte deren Abwesenheit in mesozoischen Ablagerungen wohl nur eine scheinbare sein und vermuthlich auf Rechnung der unvollständigen geologischen Ueberlieferung kommen. Möglicher Weise sind alle 3 nur verschiedenartig differenzirte Abkömmlinge der auf paläozoische Ablagerungen beschränkten *Anthracomarti.*

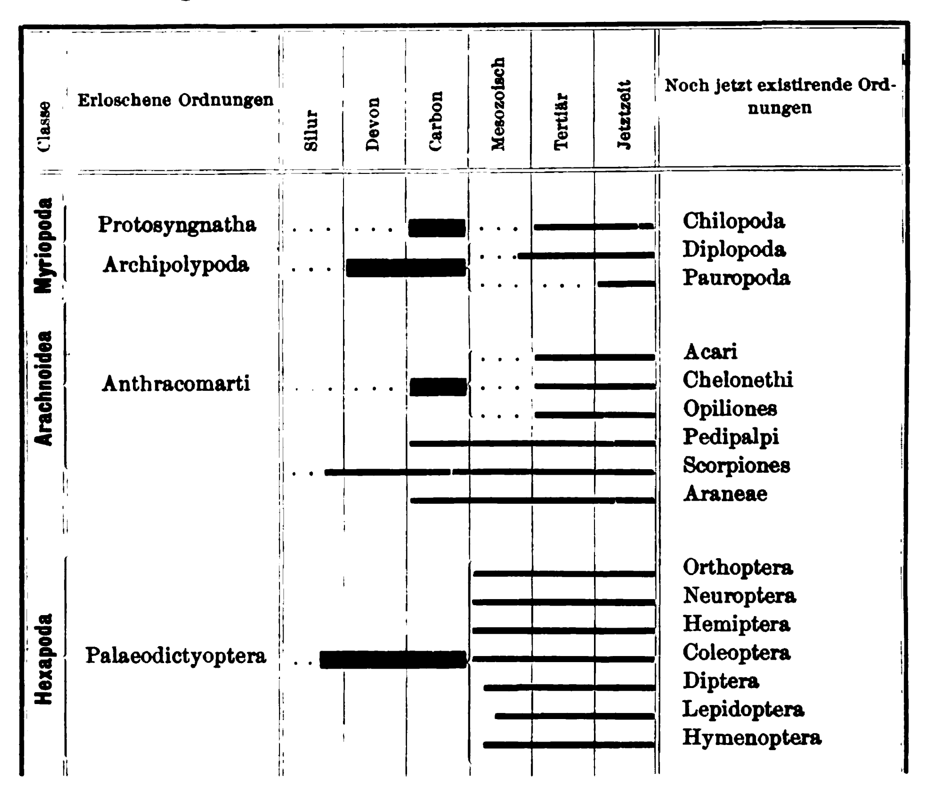
	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Lias	Jura	Kreide	Tertiär	Jetztzeit
Palaeodictyoptera										
Orthoptera										
Neuroptera										
Pseudoneuroptera										
Neuroptera vera										
Hemiptera										
Homoptera										
Heteroptera										
Coleoptera										
Rhynchophora										
Heteromera										
Phytophaga										
Lamellicornia										
Serricornia										
Clavicornia										
Adephaga										
Diptera										
Eproboscidea										
Cyclorhapha										
Brachycera										
Nematocera										
Lepidoptera										
Hymenoptera										
Terebrantia										
Aculeata										

Die Myriopoden erscheinen in der paläozoischen Aera mit zwei streng geschiedenen Ordnungen, welche die Grenze des mesozoischen Zeitalters nicht überschritten, jedoch in späteren Zeiten durch zwei correspondirende, nicht minder scharf getrennte Ordnungen ersetzt sind, die vermuthlich nebst einer fünften auf die Jetztzeit beschränkten Ordnung aus den beiden paläozoischen hervorgingen.

Bei den Insecten gehören sämmtliche, bis jetzt bekannte paläozoischen Formen einer einzigen Ordnung an, die am Schluss oder doch bald nach dem Schluss dieser Aera, vollständig verschwand und im

mesozoischen Zeitalter durch die 7 noch jetzt lebenden Ordnungen ersetzt wurde.

Es gibt demnach im paläozoischen Zeitalter bei den Arachnoiden eine erloschene und 3 noch jetzt lebende, bei den Myriopoden 2 er-erloschene und keine recente, bei den Insecten nur eine einzige erloschene Ordnung, aus welcher sich alle späteren durch allmälige Differenzirung entwickelten.



Der einfache gemeinsame Stamm der Hexapoden reicht somit bis zum Schluss der Dyasformation und geht bis zum mittleren Silur zurück, bei den Myriopoden ist jeder directe Zusammenhang zwischen den jüngeren und den beiden paläozoischen Ordnungen, wovon die ältere im mittleren Devon beginnt, unterbrochen. Bei den Arachnoiden dürfte die Hälfte der jetzigen Ordnungen von ausgestorbenen, noch unbekannten paläozoischen Ahnen abstammen, während die andere Hälfte zugleich neben jenen unbekannten Urformen existirte und durch eine Gattung schon im oberen Silur vertreten war.

Obwohl nun Ueberreste beflügelter Insecten thatsächlich in älteren Ablagerungen als die der Arachniden oder Myriopoden vorkommen,

so tragen letztere dennoch ein alterthümlicheres Gepräge. Die Beziehungen der Arachniden zu den *Merostomata* (vergl. S. 639) und die Wahrscheinlichkeit, dass einige der ältesten Myriopoden amphibische Lebensweise führten, machen es wahrscheinlich, dass die Ahnen der Spinnen und Tausendfüssler Wasserbewohner waren, während die beflügelten Ur-Insecten, wenigstens im Imago-Zustand sicherlich auf dem Lande lebten. Ihr Erscheinen ist demnach an jenes der Landpflanzen gebunden.

Nebenstehende Tabelle, worin die dicken Linien die zeitliche Verbreitung der muthmaasslichen aber gänzlich erloschenen Ahnen, die dünneren Linien dagegen jene der noch jetzt existirenden Ordnungen bezeichnen, sollen die obigen Bemerkungen übersichtlich zur Anschauung bringen.

Register.

A.





B.





E.



H.



I.

J.

K.

L.

M.

N.











S.

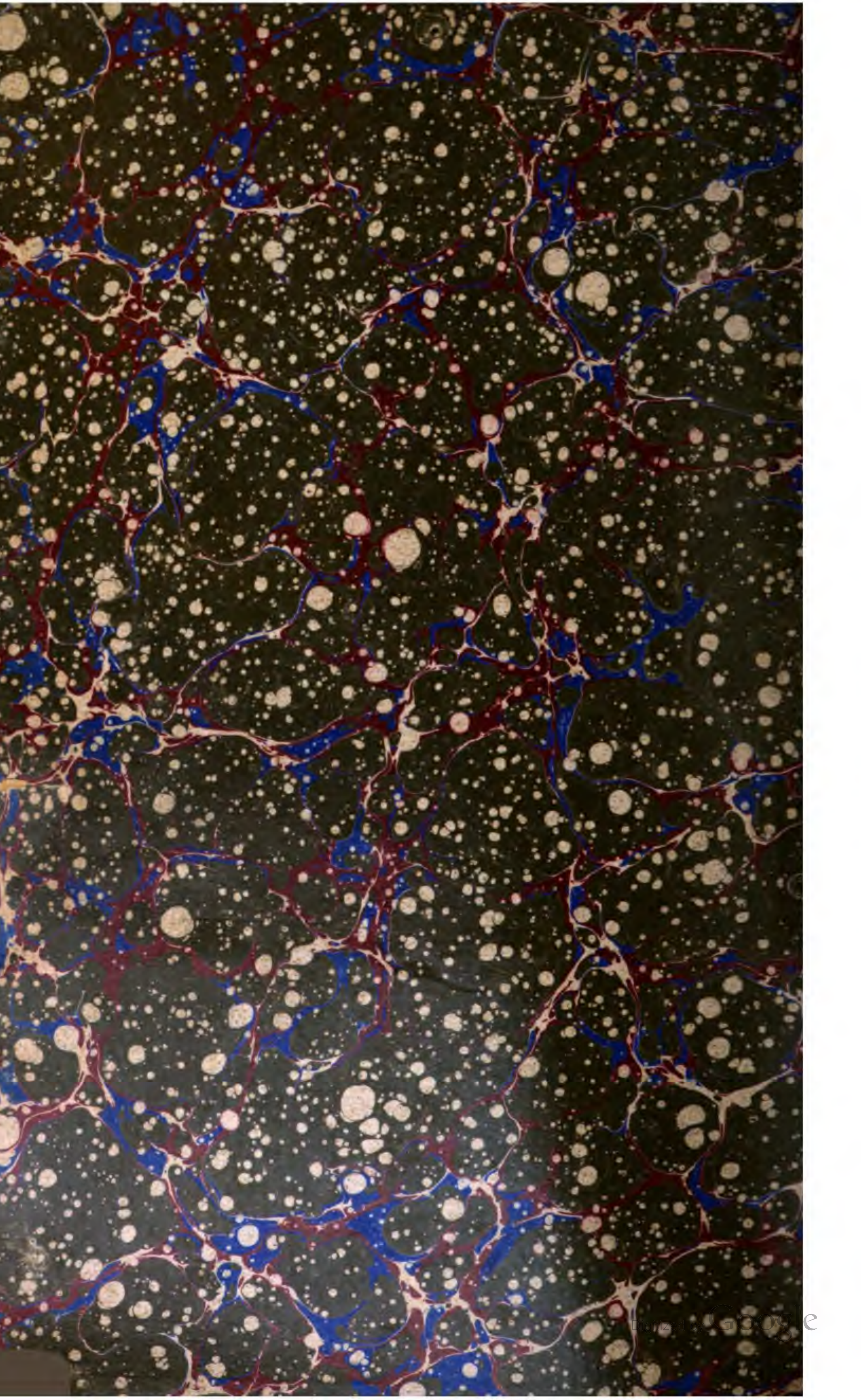


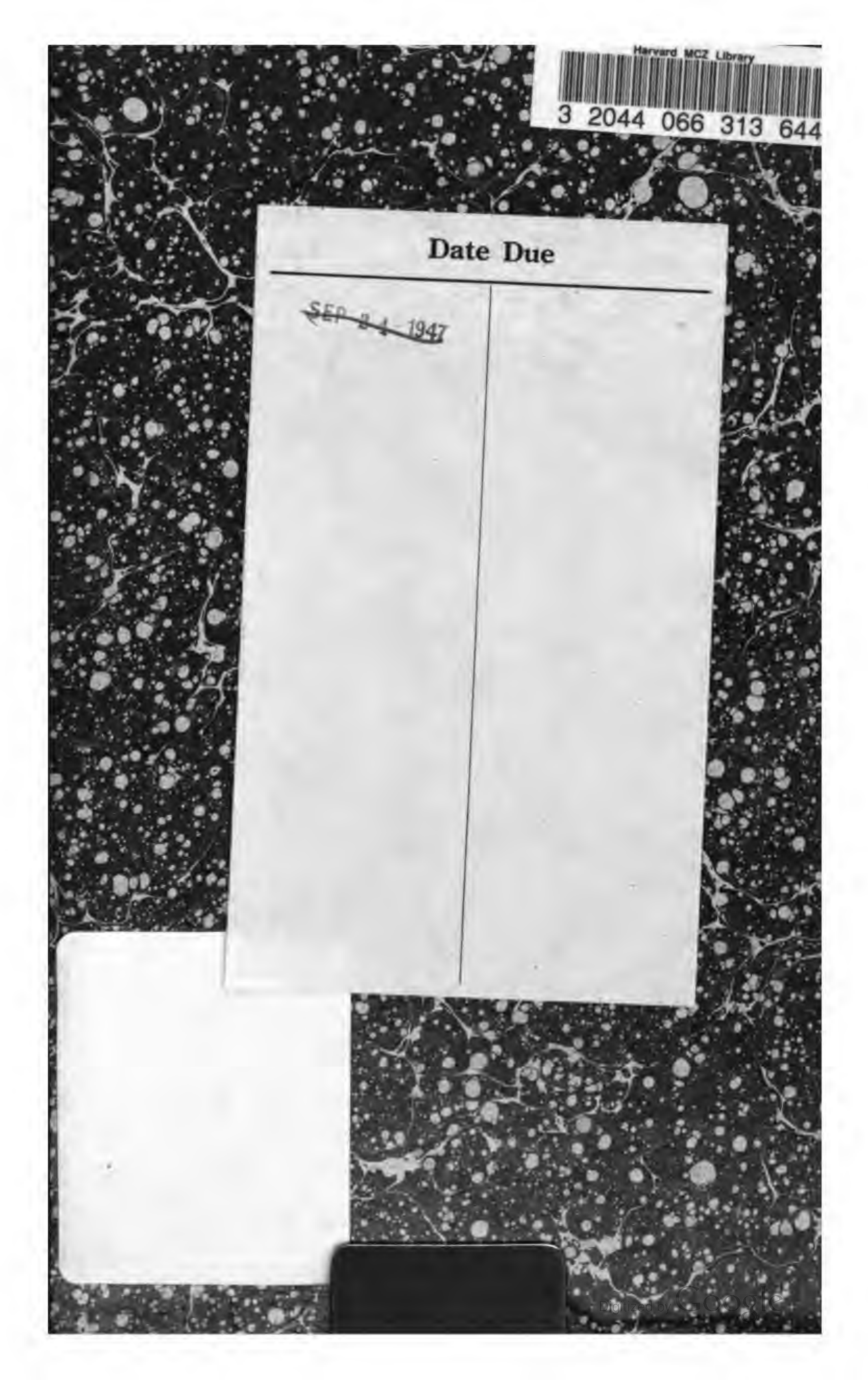

Digitized by Google

W.

X.







Harvard MCZ Library
3 2044 066 313 644
Date Due
SEP 2 4 1947
Digitized by Google

